

**ACTA DE EVALUACIÓN DE LA TESIS DOCTORAL**

Año académico 2016/17

DOCTORANDO: **ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, SONIA**

PROGRAMA DE DOCTORADO: **D325 DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA SALUD**

DEPARTAMENTO DE: **Medicina y Especialidades Médicas**

TITULACIÓN DE DOCTOR EN: **DOCTOR/A POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ**

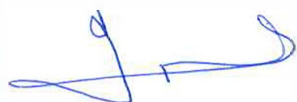
En el día de hoy 21/07/17, reunido el tribunal de evaluación nombrado por la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado y Doctorado de la Universidad y constituido por los miembros que suscriben la presente Acta, el aspirante defendió su Tesis Doctoral, elaborada bajo la dirección de GUILLERMO LAHERA FORTEZA // .

Sobre el siguiente tema: *RESPUESTA FISIOLÓGICA A IMÁGENES EMOCIONALES Y DÉFICIT DE CONGNICIÓN SOCIAL EN PACIENTES CON DAÑO CEREBRAL EN HEMISFERIO DERECHO*

Finalizada la defensa y discusión de la tesis, el tribunal acordó otorgar la CALIFICACIÓN GLOBAL<sup>1</sup> de (no apto, aprobado, notable y sobresaliente): **SOBRESALIENTE.**

Alcalá de Henares, 21 de 2017 de 2017

EL PRESIDENTE



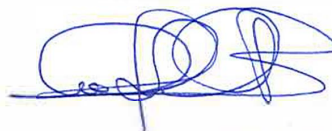
Fdo.: J. SAINZ RUIZ

EL SECRETARIO



Fdo.: MARCOS RÍOS

EL VOCAL



Fdo.: MARÍA CUADRADO  
PÉREZ

Con fecha 14 de septiembre de 2017 la Comisión Delegada de la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado, a la vista de los votos emitidos de manera anónima por el tribunal que ha juzgado la tesis, resuelve:

- ☒ Conceder la Mención de "Cum Laude"  
☐ No conceder la Mención de "Cum Laude"

La Secretaria de la Comisión Delegada



FIRMA DEL ALUMNO,



Fdo.: SONIA ÁLVAREZ FORÉ

<sup>1</sup> La calificación podrá ser "no apto" "aprobado" "notable" y "sobresaliente". El tribunal podrá otorgar la mención de "cum laude" si la calificación global es de sobresaliente y se emite en tal sentido el voto secreto positivo por unanimidad.

INCIDENCIAS / OBSERVACIONES:



Universidad  
de Alcalá

COMISIÓN DE ESTUDIOS OFICIALES  
DE POSGRADO Y DOCTORADO

En aplicación del art. 14.7 del RD. 99/2011 y el art. 14 del Reglamento de Elaboración, Autorización y Defensa de la Tesis Doctoral, la Comisión Delegada de la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado y Doctorado, en sesión pública de fecha 14 de septiembre, procedió al escrutinio de los votos emitidos por los miembros del tribunal de la tesis defendida por **ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, SONIA**, el día 21 de julio de 2017, titulada *RESPUESTA FISIOLÓGICA A IMÁGENES EMOCIONALES Y DÉFICIT DE CONGNICIÓN SOCIAL EN PACIENTES CON DAÑO CEREBRAL EN HEMISFERIO DERECHO*, para determinar, si a la misma, se le concede la mención "cum laude", arrojando como resultado el voto favorable de todos los miembros del tribunal.

Por lo tanto, la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado resuelve otorgar a dicha tesis la

***MENCIÓN "CUM LAUDE"***

Alcalá de Henares, 21 de septiembre de 2017  
EL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE ESTUDIOS  
OFICIALES DE POSGRADO Y DOCTORADO



Firmado digitalmente por  
VELASCO PEREZ JUAN  
RAMON - DNI 03087239H  
Fecha: 2017.09.22  
11:23:32 +02'00'

Juan Ramón Velasco Pérez

Copia por e-mail a:

Doctorando: **ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, SONIA**

Secretario del Tribunal: **MARCOS RÍOS LAGO**

Director de Tesis: **GUILLERMO LAHERA FORTEZA**



Universidad  
de Alcalá

ESCUELA DE DOCTORADO  
Servicio de Estudios Oficiales de  
Posgrado

DILIGENCIA DE DEPÓSITO DE TESIS.

Comprobado que el expediente académico de D./D<sup>a</sup> \_\_\_\_\_  
reúne los requisitos exigidos para la presentación de la Tesis, de acuerdo a la normativa vigente, y habiendo  
presentado la misma en formato: ☐ soporte electrónico ☐ impreso en papel, para el depósito de la  
misma, en el Servicio de Estudios Oficiales de Posgrado, con el nº de páginas: \_\_\_\_\_ se procede, con  
fecha de hoy a registrar el depósito de la tesis.

Alcalá de Henares a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_



Fdo. El Funcionario



**Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud**

# **RESPUESTA FISIOLÓGICA A IMÁGENES EMOCIONALES Y DÉFICIT DE COGNICIÓN SOCIAL EN PACIENTES CON DAÑO CEREBRAL EN HEMISFERIO DERECHO**

**Tesis Doctoral presentada por**

**SONIA ÁLVAREZ FERNÁNDEZ**

**Director:**

**DR. GUILLERMO LAHERA FORTEZA**

**Alcalá de Henares, 2017**





# **RESPUESTA FISIOLÓGICA A IMÁGENES EMOCIONALES Y DÉFICIT DE COGNICIÓN SOCIAL EN PACIENTES CON DAÑO CEREBRAL EN HEMISFERIO DERECHO**

Memoria presentada por Sonia Álvarez Fernández para acceder al título de Doctora  
en Ciencias de la Salud

Director: Prof. Dr. Guillermo Lahera Forteza

Departamento de Medicina y Especialidades Médicas.

Facultad de Medicina.

Universidad de Alcalá Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud.

Curso 2016-2017.







Universidad  
de Alcalá

DON GUILLERMO LAHERA FORTEZA Doctor en Medicina, Psiquiatra, Profesor Contratado Doctor del Departamento de Medicina y Especialidades Médicas de la Universidad de Alcalá de Henares.

HACE CONSTAR:

Que DOÑA SONIA ÁLVAREZ FERNÁNDEZ Licenciada en Psicología ha realizado bajo mi dirección el trabajo titulado **RESPUESTA FISIOLÓGICA A IMÁGENES EMOCIONALES Y DÉFICIT DE COGNICIÓN SOCIAL EN PACIENTES CON DAÑO CEREBRAL EN HEMISFERIO DERECHO**, y que este trabajo reúne, en mi opinión, los criterios de calidad, originalidad y metodología adecuados y suficientes para optar al grado de doctor.

Y para que surta los efectos oportunos, autorizo la presentación de esta Tesis Doctoral en la Universidad de Alcalá de Henares.

En Madrid a 19 de abril del 2017.

Fdo. Guillermo Lahera Forteza



Universidad  
de Alcalá

DEPARTAMENTO DE MEDICINA Y  
ESPECIALIDADES MÉDICAS

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Campus Científico Tecnológico

Ctra. Madrid-Barcelona, km.33,600

28805 Alcalá de Henares (Madrid)



Teléfono: 918854533 – 4707 - 4790

e.mail: [dpto.medesp@uah.es](mailto:dpto.medesp@uah.es)

D. Melchor Alvarez de Mon Soto, Director del Departamento de Medicina y Especialidades Médicas de la Universidad de Alcalá,

**CERTIFICA:** que el trabajo titulado *“RESPUESTA FISIOLÓGICA A IMÁGENES EMOCIONALES Y DÉFICIT DE COGNICIÓN SOCIAL EN PACIENTES CON DAÑO CEREBRAL EN HEMISFERIO DERECHO”*, ha sido realizado por D<sup>a</sup> Sonia Álvarez Fernández en el Departamento de Medicina y Especialidades Médicas de la Universidad de Alcalá, y reúne los requisitos científicos de originalidad y rigor metodológicos suficientes para ser defendido en calidad de Tesis Doctoral ante el tribunal que corresponda.

Y para que así conste, expide y firma el presente certificado en Alcalá de Henares, a siete de abril de dos mil diecisiete.



## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de investigación ha sido posible gracias a la inestimable colaboración de diferentes personas. Agradezco en primer lugar la ayuda de mi director de tesis, Guillermo Lahera Forteza, no sólo por su guía en el aprendizaje durante todo el proceso de investigación sino, además, por su valioso apoyo moral ante las dificultades que ha conllevado el camino. Ha sido un placer contar con un tutor que responde, resuelve, motiva y acompaña, la combinación de los buenos maestros, que ha supuesto una contribución fundamental en este trabajo.

A los compañeros de profesión que han participado en alguna de las fases de este estudio: Álvaro Rodríguez, José Antonio Suarez, Samuel Romero. En especial a Patricia Simal por su contribución al diseño del estudio, derivación de pacientes, evaluación y supervisión del trabajo. Y por extensión al equipo de la Unidad de Patología Cerebro Vascular del Hospital Clínico de Madrid, por su aportación al diseño y las facilidades otorgadas durante toda la fase de evaluación de los participantes.

A la Fundación Alicia Koplowitz por concederme las becas de formación avanzada e investigación que me han permitido formarme fuera de España en el mundo de la metodología científica. A la *New York University*, en especial a la Dra. Adriana Di Martino por sus importantes enseñanzas en metodología de la investigación, aprendizaje que me ha facilitado enormemente afrontar también este trabajo, y al Dr. Francisco Xavier Castellanos, por su apoyo e inestimable supervisión ante algunos de los retos que se han presentado en esta investigación. También al Dr. Jin Fan del *Queens College*, por su orientación práctica.

A la Residencia Amma de Colmenar Viejo por facilitar el acceso a parte de la muestra de este estudio. A todos los participantes que voluntariamente han colaborado en esta investigación, cuya aportación es imprescindible y generosa, contribuyendo al avance de la ciencia de forma desinteresada.

A mis compañeros de residencia y de beca, que me han acompañado en el tiempo que ha durado el proceso de esta investigación, siendo amigos, guías, compañeros de alegrías y penas, y fuente de motivación en estos años de intenso aprendizaje profesional y personal. A mis amigos de toda la vida por su aliento durante este proceso, y por estar ahí siempre. A mi pareja, por su apoyo incondicional y por comprender las ausencias que la dedicación a este trabajo ha supuesto. Y agradezco de forma especial a mis padres, por su ayuda práctica en este estudio, que ha sido fundamental cuando estaba lejos y, de forma aún más importante, por su confianza inquebrantable en mis posibilidades, su apoyo en mis decisiones y su aliento incansable ante los momentos de flaqueza. La fuerza y confianza que transmiten ha sido esencial para afrontar retos como este.

Y, finalmente, estoy agradecida al propio proceso de aprendizaje que supone la tesis. Por mostrarme que el esfuerzo continuado da sus frutos, que vale la pena, por permitirme conocerme más, enseñarme nuevas habilidades y aumentar la capacidad de superación, y por facilitarme conocer un mundo nuevo como ha sido el de la ciencia y la investigación, que irá inevitablemente ya unido para siempre a mi carrera, dándome una visión de mi profesión mucho más completa y rica.

Por todo esto, gracias a todos.

## **RESUMEN**

El hemisferio derecho está implicado en varios procesos relacionados con la cognición social, entre ellos el procesamiento emocional. La lesión de diversas áreas de este hemisferio da lugar a un funcionamiento alterado en diferentes fases del procesamiento emocional: desde el reconocimiento de emociones, hasta la vivencia y la expresión de las mismas. Uno de los motivos de lesión cerebral más frecuente e invalidante en el momento actual es el infarto cerebral, que conlleva una afectación a múltiples niveles, incluida la alteración en la cognición social y la presencia de secuelas neuropsiquiátricas. Pese a que en los últimos años se ha generado un gran interés por la afectación de la cognición social en el daño cerebral adquirido, se requiere un mayor esfuerzo de investigación para conocer mejor sus características, el alcance de los efectos tras la lesión, las estructuras cerebrales involucradas, el impacto en diferentes niveles de procesamiento, la relación de estos factores entre sí o la influencia de otras variables potencialmente relacionadas. El presente estudio se ha focalizado en la exploración de distintos niveles del procesamiento emocional en pacientes con daño cerebral por un único ictus isquémico localizado en el hemisferio derecho. Así, se ha explorado la capacidad de identificación de emociones en el otro, a través del reconocimiento facial emocional, la reactividad fisiológica ante estímulos elicítadores de emociones, a través de la medición de respuesta de conductancia dérmica, y la respuesta subjetiva ante los mismos mediante medidas de autoinforme. Para ello, se ha evaluado a un total de 91 individuos, entre los cuales se excluyó a cinco por presentar deterioro cognitivo constatado. Así, la muestra quedó conformada por un grupo experimental de 41 individuos con un solo ictus isquémico en el hemisferio derecho, y un grupo control de 45 sujetos sin lesión cerebral. Los resultados han mostrado una afectación en la capacidad de reconocimiento facial emocional en aquellos individuos con infarto cerebral, así como una respuesta subjetiva de menor intensidad ante estímulos de contenido social. Así mismo, los varones han presentado una respuesta subjetiva de mayor intensidad ante estímulos placenteros que las mujeres. Se han encontrado asociaciones en los distintos niveles de procesamiento emocional entre sí en ambos grupos. Específicamente, el grupo de individuos con infarto cerebral ha mostrado una relación entre una respuesta subjetiva de mayor intensidad y un mejor

reconocimiento facial y respuesta psicofisiológica aumentada ante estímulos emocionales. Por su parte, aquellos integrantes del grupo control con un mejor rendimiento en el reconocimiento facial emocional presentaron una respuesta psicofisiológica de mayor magnitud, y una respuesta subjetiva de menor intensidad ante los estímulos. El número de correlaciones entre estos diferentes procesos emocionales fue significativamente mayor en el grupo control en comparación con los individuos con ictus isquémico. Por otro lado, se ha encontrado que los niveles de discapacidad y déficit neurológico originados por el ictus se asociaron a la alteración en el reconocimiento facial emocional y a una menor intensidad de la respuesta emocional subjetiva ante estímulos displacenteros y de contenido no social. Finalmente, se ha hallado una relación entre la alteración del procesamiento emocional y la localización de la lesión en algunas áreas cerebrales. Específicamente, el déficit en el reconocimiento facial emocional mostró una relación con el daño en áreas subcorticales como el núcleo caudado, la reactividad psicofisiológica disminuida presentó una asociación con áreas occipitales, y la experiencia emocional subjetiva mostró una tendencia a una menor intensidad ante lesiones en el lóbulo frontal. En conclusión, el ictus isquémico en HD se relaciona con alteraciones en distintos procesos emocionales. Las alteraciones en estos procesos se encuentran relacionadas entre sí, y asociadas a su vez con diferentes características de la lesión, como el nivel de discapacidad originado o la localización de la misma.

## **ABSTRACT**

Right hemisphere (RH) is involved in different processes related to social cognition, such as emotion processing. Damage in different areas of RH causes an impaired functioning in emotion processing: from emotion recognition to both emotion experience and expression. One of the main causes of brain damage nowadays is stroke, which leads to an alteration in multiple levels, including social cognition and neuropsychiatric disorders. Despite an increasing interest in social cognition deficits caused by brain damage in recent years, more research is required to increase the knowledge about its characteristics, the effects caused by brain damage, brain areas involved, the impact in different processing levels, relationships among these factors as well as other potential variables involved. The present study focused on different levels of emotion processing in individuals with right-sided brain damage by a single first-ever ischemic stroke. As such, we explored the ability to recognize emotions in others through a facial emotion recognition task, along with the physiological reactivity through the assessment of the skin conductance response, as well as self-reported emotional responses. To achieve this goal, we assessed 91 individuals, though five of them were excluded as they were affected by cognitive impairment. As such, the final sample was composed of an experimental group with 41 individuals with a single RH ischemic stroke, and a control group with 45 subjects with no brain damage. Results showed an impairment in facial emotion recognition in those individuals with right-sided brain damage, along with a decrease in the intensity of their self-reported responses to social stimuli. Additionally, men presented with a more intense subjective response to pleasant stimuli compared to women. Results also showed associations among the different emotional processes themselves. Specifically, those individuals with RH stroke who showed a higher subjective emotional response presented with better facial recognition, along with an increased psychophysiological response. On the other hand, individuals in the control group showing a better performance in facial recognition presented with an increased psychophysiological response along with a diminished subjective response to emotional stimuli. The number of correlations among these emotion processes was significantly higher in the control group compared to those individuals with ischemic stroke. We also found a relationship

between the disability level caused by the stroke and impairments in both facial emotion recognition and self-reported emotional response to unpleasant and non-social stimuli. Finally, results showed an association between emotion processing and different brain areas. Specifically, deficits in facial recognition were related to damage in subcortical areas such as caudate nucleus; diminished psychophysiological response was related to occipital damage; and, finally, subjective emotional response showed a trend to a decreased intensity in those individuals with frontal lobe damage. In summary, ischemic stroke in RH is related to emotion processing deficits. These deficits are, in turn, related to each other, as well as to other damage characteristics such location or subsequent disability.



## ÍNDICE



**RESPUESTA FISIOLÓGICA A IMÁGENES EMOCIONALES Y DÉFICIT DE COGNICIÓN SOCIAL EN  
PACIENTES CON DAÑO CEREBRAL EN HEMISFERIO DERECHO**

Índice de figuras .....	21
Índice de tablas .....	25
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>33</b>
<b>1. ICTUS .....</b>	<b>35</b>
1.1. Definición y clasificación .....	35
1.2. Factores de riesgo .....	37
1.3. Evaluación.....	38
1.4. Consecuencias .....	40
<b>2. ICTUS EN HEMISFERIO DERECHO .....</b>	<b>45</b>
2.1. Lateralidad hemisférica .....	45
2.2. Alteraciones tras un ictus en el hemisferio derecho.....	46
<b>3. COGNICIÓN SOCIAL Y HEMISFERIO DERECHO .....</b>	<b>49</b>
3.1. Trastornos psicopatológicos relacionados con déficits en cognición social .....	50
3.2. Áreas cerebrales involucradas en la cognición social .....	51
<b>4. PROCESAMIENTO EMOCIONAL Y HEMISFERIO DERECHO .....</b>	<b>61</b>
4.1. Lateralidad en el procesamiento de las emociones.....	61
4.2. Áreas cerebrales involucradas en el procesamiento emocional.....	68
4.3. Relación entre reconocimiento emocional y experiencia emocional .....	74
4.4. Un modelo integrador del procesamiento emocional .....	75
<b>II. ESTUDIO EMPÍRICO .....</b>	<b>79</b>
<b>5. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>81</b>
<b>6. OBJETIVOS .....</b>	<b>83</b>
<b>7. HIPÓTESIS .....</b>	<b>85</b>
<b>8. DISEÑO.....</b>	<b>89</b>

<b>9. PARTICIPANTES</b>	89
9.1. Composición de los grupos.....	89
9.2. Proceso de reclutamiento .....	89
9.3. Criterios de inclusión y exclusión .....	90
9.4. Consideraciones éticas relativas a los participantes .....	90
<b>10. VARIABLES</b>	91
10.1. Variables sociodemográficas.....	91
10.2. Variables clínicas .....	91
10.3. Variables experimentales.....	92
<b>11. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y PROCEDIMIENTO</b>	95
11.1. Variables sociodemográficas.....	95
11.2. Variables clínicas .....	95
11.3. Variables experimentales .....	97
<b>12. ANÁLISIS ESTADÍSTICO</b>	111
12.1. Comparación inter-sujetos.....	111
12.2. Comparación intra-sujetos .....	112
12.3. Correlación lineal.....	113
12.4. Diferencia de correlaciones.....	113
<b>13. RESULTADOS</b>	115
<b>13.1. Comparación inter-sujetos</b> .....	115
13.1.1. Variables sociodemográficas.....	115
13.1.2. Variables clínicas .....	117
13.1.3. Variables experimentales .....	119
<b>13.2. Comparación intra-sujetos</b> .....	128
13.2.1. Análisis de las pruebas de evaluación según sus categorías:.....	128
13.2.1.1. Grupo de participantes con ictus.....	129
13.2.1.2. Grupo control.....	139
13.2.2. Análisis de las pruebas de evaluación según localización de la lesión cerebral: .....	147

13.2.2.1. Localización de la lesión .....	148
13.2.2.2. Territorio arterial afectado.....	161
13.2.2.3. Tipo de infarto .....	169
13.2.2.4. Etiología del ictus.....	175
13.2.2.5. Niveles de discapacidad y severidad del déficit neurológico...	182
<b>13.3. Correlación lineal .....</b>	<b>193</b>
13.3.1. Grupo de individuos con ictus .....	193
13.3.2. Grupo control .....	201
<b>13.4. Diferencia de correlaciones .....</b>	<b>209</b>
13.4.1. Correlación lineal entre Reconocimiento facial emocional y Reactividad emocional psicofisiológica.....	209
13.4.2. Correlación lineal entre Reconocimiento facial emocional y Experiencia emocional subjetiva.....	210
13.4.3. Correlación lineal entre Reactividad emocional psicofisiológica y Experiencia emocional subjetiva.....	210
<b>14. DISCUSIÓN .....</b>	<b>211</b>
14.1. Reconocimiento facial emocional .....	213
14.2. Reactividad emocional psicofisiológica.....	215
14.3. Experiencia emocional subjetiva.....	216
14.4. Relación entre las distintas variables del procesamiento emocional .....	218
14.5. Diferencia en las relaciones entre los distintos procesos emocionales en individuos con y sin ictus en HD .....	220
14.6. Relación entre procesamiento emocional y los niveles de discapacidad y severidad del déficit neurológico tras un episodio de ictus en HD.....	221
14.7. Relación entre procesamiento emocional y localización de la lesión en HD por Ictus.....	223
14.8. Patrones de respuesta en las variables de procesamiento emocional.....	225
<b>15. LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES .....</b>	<b>229</b>

<b>III.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	233
<b>IV.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	237
	1. Cuestionario de recogida de datos .....	239
	2. Mini-Examen Cognoscitivo .....	241
	3. Escala Hamilton para la depresión .....	243
	4. The Ekman 60 Faces Test, el test de reconocimiento facial de Ekman .....	245
	5. International Affective Picture System. Hoja de respuestas .....	247
	6. Escala de Rankin modificada.....	249
	7. National Institute of Health Stroke Scale.....	250
<b>V.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	251

## Índice de figuras

- Fig. 1. Estructuras principales del cerebro social .....	55
- Fig. 2. Redes neuronales de la cognición social.....	58
- Fig. 3. Imágenes del test de reconocimiento facial EK-60F correspondientes a las expresiones faciales de alegría, miedo, asco e ira.....	98
- Fig. 4. Imágenes del IAPS congruentes con las valencias emocionales: agradable, neutra y desagradable .....	99
- Fig. 5. Sistema de adquisición de datos fisiológicos y biofeedback computerizado. Colocación de electrodos en las falanges distales de los dedos índice y medio .....	101
- Fig. 6. Cálculo de la magnitud de onda de la respuesta emocional psicofisiológica ....	102
- Fig. 7. Procedimiento de evaluación de la experiencia emocional subjetiva elicitada por las imágenes del IAPS .....	103
- Fig. 8. Imágenes del IAPS correspondientes a contenido social y no social.....	104
- Fig. 9. Localizaciones cerebrales del ictus registradas en este estudio.....	105
- Fig. 10. Disposición anatómica y territorios vasculares de las arterias anterior (ACA), media (ACM) y posterior (ACP).....	106
- Fig. 11. Imágenes correspondientes a infarto cerebral anterior y posterior respectivamente .....	108
- Fig. 12. Puntuaciones medias del EK-60F para el Reconocimiento facial emocional y comparación según grupo.....	121
- Fig. 13. Puntuaciones medias del IAPS para la Experiencia emocional subjetiva y comparación según sexo y grupo.....	128
- Fig. 14. Patrón de respuesta en el Reconocimiento facial emocional en individuos con ictus .....	132
- Fig. 15. Magnitud de onda media para la Reactividad emocional psicofisiológica: comparación según sexo y contenido de las imágenes del IAPS (social/no social), y efecto de interacción, en individuos con ictus.....	135
- Fig. 16. Puntuaciones medias del IAPS para la Experiencia emocional	

subjetiva y comparación según sexo y contenido de las imágenes (valencia emocional; social/no social) en individuos con ictus.....	139
- <i>Fig. 17.</i> Patrón de respuesta en el Reconocimiento facial emocional en el grupo control.....	142
- <i>Fig. 18.</i> Puntuaciones medias del IAPS para la Experiencia emocional subjetiva: comparación según sexo y valencia emocional de las imágenes del IAPS, y efecto de interacción en el grupo control .....	147
- <i>Fig. 19.</i> Frecuencia de las distintas localizaciones de la lesión por ictus.....	148
- <i>Fig. 20.</i> Mediana del número de aciertos en el EK-60F para el Reconocimiento facial emocional: comparación según localización de la lesión por ictus .....	152
- <i>Fig. 21.</i> Mediana de la magnitud de onda de la Reactividad emocional psicofisiológica ante las imágenes del IAPS: comparación según localización de la lesión por ictus en lóbulo occipital frente a otras áreas.....	156
- <i>Fig. 22.</i> Mediana de la magnitud de onda de la Reactividad emocional psicofisiológica ante las imágenes del IAPS: comparación según localización de la lesión por ictus en el territorio de la arteria cerebral media o anterior frente a otras áreas.....	166
- <i>Fig. 23.</i> Correlación lineal endistre el número de aciertos para el Reconocimiento facial emocional según el EK-60F, y el Nivel de discapacidad según la Escala de Rankin Modificada, en individuos con ictus .....	199
- <i>Fig. 24.</i> Correlación lineal entre el número de aciertos para el Reconocimiento facial emocional según el EK-60F, y el Nivel de severidad del déficit neurológico al alta según la National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS), en individuos con ictus .....	201
- <i>Fig. 25.</i> Correlación lineal entre el número de aciertos medio total para el Reconocimiento facial emocional según el EK-60F, y la magnitud de onda para la Respuesta emocional psicofisiológica según el IAPS, en el grupo control .....	205
- <i>Fig. 26.</i> Correlación lineal entre el número de aciertos medio total para el Reconocimiento facial emocional según el EK-60F, y la puntuación para la	



Experiencia emocional subjetiva según el IAPS, en el grupo control .....	206
- Fig. 27. Correlación lineal entre el número de aciertos medio total para el Reconocimiento facial emocional según el EK-60F, y la puntuación para la Experiencia emocional subjetiva del IAPS según la valoración del sujeto, en el grupo control.....	207



## **Índice de tablas**

- <i>Tabla 1. Porcentaje de ocurrencia de secuelas neuropsiquiátricas tras un ictus</i> .....	42
- <i>Tabla 2. Redes neuronales de la cognición social</i> .....	57
- <i>Tabla 3. Modelo integrador del procesamiento emocional de Koelsch (2015)</i> .....	76
- <i>Tabla 4. Datos sociodemográficos</i> .....	116
- <i>Tabla 5. Características clínicas de la muestra</i> .....	118
- <i>Tabla 6. Análisis de varianza factorial inter-sujetos – Reconocimiento facial emocional</i> .....	120
- <i>Tabla 7. Análisis de varianza factorial inter-sujetos – Reactividad emocional psicofisiológica</i> .....	123
- <i>Tabla 8. Análisis de varianza factorial inter-sujetos – Reactividad emocional psicofisiológica</i> .....	123
- <i>Tabla 9. Análisis de varianza factorial inter-sujetos – Experiencia emocional subjetiva (según manual)</i> .....	126
- <i>Tabla 10. Análisis de varianza factorial inter-sujetos – Experiencia emocional subjetiva (según manual)</i> .....	126
- <i>Tabla 11. Análisis de varianza factorial inter-sujetos – Experiencia emocional subjetiva (según valoración del sujeto)</i> .....	127
- <i>Tabla 12. Análisis de varianza factorial intra-sujetos (ictus) – Reconocimiento facial emocional</i> .....	131
- <i>Tabla 13. Análisis de varianza factorial intra-sujetos (ictus) – Reactividad emocional psicofisiológica</i> .....	134
- <i>Tabla 14. Análisis de varianza factorial intra-sujetos (ictus) – Reactividad emocional psicofisiológica</i> .....	134
- <i>Tabla 15. Análisis de varianza factorial intra-sujetos (ictus) – Experiencia emocional subjetiva (según manual)</i> .....	137
- <i>Tabla 16. Análisis de varianza factorial intra-sujetos (ictus) – Experiencia emocional subjetiva (según manual)</i> .....	137

- <i>Tabla 17. Análisis de varianza factorial intra-sujetos (ictus) – Experiencia emocional subjetiva (según la valoración del sujeto).....</i>	<i>138</i>
- <i>Tabla 18. Análisis de varianza factorial intra-sujetos (controles) – Reconocimiento facial emocional .....</i>	<i>141</i>
- <i>Tabla 19. Análisis de varianza factorial intra-sujetos (controles) – Reactividad emocional psicofisiológica .....</i>	<i>143</i>
- <i>Tabla 20. Análisis de varianza factorial intra-sujetos (controles) – Reactividad emocional psicofisiológica .....</i>	<i>143</i>
- <i>Tabla 21. Análisis de varianza factorial intra-sujetos (controles) – Experiencia emocional subjetiva (según manual) .....</i>	<i>145</i>
- <i>Tabla 22. Análisis de varianza factorial intra-sujetos (controles) – Experiencia emocional subjetiva (según manual) .....</i>	<i>145</i>
- <i>Tabla 23. Análisis de varianza factorial intra-sujetos (controles) – Experiencia emocional subjetiva (según la valoración del sujeto).....</i>	<i>146</i>
- <i>Tabla 24. Localización de la lesión por ictus.....</i>	<i>148</i>
- <i>Tabla 25. Reconocimiento facial emocional según localización cerebral de la lesión por ictus.....</i>	<i>150</i>
- <i>Tabla 26. Reactividad emocional psicofisiológica según localización cerebral de la lesión por ictus .....</i>	<i>154</i>
- <i>Tabla 27. Reactividad emocional psicofisiológica según localización cerebral de la lesión por ictus .....</i>	<i>155</i>
- <i>Tabla 28. Experiencia emocional subjetiva según localización cerebral de la lesión por ictus (según el manual) .....</i>	<i>158</i>
- <i>Tabla 29. Experiencia emocional subjetiva según localización cerebral de la lesión por ictus (según valoración del sujeto) .....</i>	<i>159</i>
- <i>Tabla 30. Experiencia emocional subjetiva según localización cerebral de la lesión por ictus.....</i>	<i>160</i>
- <i>Tabla 31. Territorio arterial afectado por el ictus .....</i>	<i>161</i>

- <i>Tabla 32. Reconocimiento facial emocional según territorio arterial afectado por el ictus.....</i>	<i>163</i>
- <i>Tabla 33. Reactividad emocional psicofisiológica según territorio arterial afectado por el ictus.....</i>	<i>165</i>
- <i>Tabla 34. Reactividad emocional psicofisiológica según territorio arterial afectado por el ictus.....</i>	<i>165</i>
- <i>Tabla 35. Experiencia emocional subjetiva según territorio arterial afectado por el ictus (según el manual) .....</i>	<i>168</i>
- <i>Tabla 36. Experiencia emocional subjetiva según territorio arterial afectado por el ictus (según valoración del sujeto) .....</i>	<i>168</i>
- <i>Tabla 37. Experiencia emocional subjetiva según territorio arterial afectado por el ictus. ....</i>	<i>168</i>
- <i>Tabla 38. Reconocimiento facial emocional según tipo de infarto .....</i>	<i>170</i>
- <i>Tabla 39. Reactividad emocional psicofisiológica según tipo de infarto.....</i>	<i>172</i>
- <i>Tabla 40. Reactividad emocional psicofisiológica según tipo de infarto.....</i>	<i>172</i>
- <i>Tabla 41. Experiencia emocional subjetiva según tipo de infarto (según el manual)..</i>	<i>174</i>
- <i>Tabla 42. Experiencia emocional subjetiva según tipo de infarto (según valoración del sujeto).....</i>	<i>174</i>
- <i>Tabla 43. Experiencia emocional subjetiva según tipo de infarto.....</i>	<i>174</i>
- <i>Tabla 44. Reconocimiento facial emocional según etiología del ictus .....</i>	<i>176</i>
- <i>Tabla 45. Reactividad emocional psicofisiológica según etiología del ictus .....</i>	<i>178</i>
- <i>Tabla 46. Reactividad emocional psicofisiológica según etiología del ictus .....</i>	<i>178</i>
- <i>Tabla 47. Experiencia emocional subjetiva según etiología del ictus (según el manual). ....</i>	<i>180</i>
- <i>Tabla 48. Experiencia emocional subjetiva según etiología del ictus (según valoración del sujeto).....</i>	<i>180</i>
- <i>Tabla 49. Experiencia emocional subjetiva según etiología del ictus .....</i>	<i>181</i>
- <i>Tabla 50. Reconocimiento facial emocional según nivel de discapacidad .....</i>	<i>183</i>

- <i>Tabla 51. Reconocimiento facial emocional según severidad del déficit neurológico</i>	
Inicial .....	183
- <i>Tabla 52. Reconocimiento facial emocional según severidad del déficit neurológico</i>	
al alta .....	184
- <i>Tabla 53. Reactividad emocional psicofisiológica según nivel de discapacidad</i> .....	186
- <i>Tabla 54. Reactividad emocional psicofisiológica según nivel de discapacidad</i> .....	186
- <i>Tabla 55. Reactividad emocional psicofisiológica según severidad del déficit</i>	
neurológico inicial .....	186
- <i>Tabla 56. Reactividad emocional psicofisiológica según severidad del déficit</i>	
neurológico inicial .....	187
- <i>Tabla 57. Reactividad emocional psicofisiológica según severidad del déficit</i>	
neurológico al alta .....	187
- <i>Tabla 58. Reactividad emocional psicofisiológica según severidad del déficit</i>	
neurológico al alta .....	187
- <i>Tabla 59. Experiencia emocional subjetiva según nivel de discapacidad (según el</i>	
manual) .....	190
- <i>Tabla 60. Experiencia emocional subjetiva según nivel de discapacidad (según</i>	
valoración del sujeto).....	190
- <i>Tabla 61. Experiencia emocional subjetiva según nivel de discapacidad</i> .....	190
- <i>Tabla 62. Experiencia emocional subjetiva según severidad del déficit neurológico</i>	
inicial (según el manual) .....	191
- <i>Tabla 63. Experiencia emocional subjetiva según severidad del déficit neurológico</i>	
inicial (según valoración del sujeto) .....	191
- <i>Tabla 64. Experiencia emocional subjetiva según severidad del déficit neurológico</i>	
Inicial .....	191
- <i>Tabla 65. Experiencia emocional subjetiva según severidad del déficit neurológico</i>	
al alta (según el manual) .....	192
- <i>Tabla 66. Experiencia emocional subjetiva según severidad del déficit neurológico</i>	
al alta (según valoración del sujeto) .....	192

- <i>Tabla 67.</i> Experiencia emocional subjetiva según severidad del déficit neurológico al alta.....	192
- <i>Tabla 68.</i> Correlación lineal entre Reconocimiento facial emocional y Reactividad emocional psicofisiológica (en ictus) .....	195
- <i>Tabla 69.</i> Correlación lineal entre Reconocimiento facial emocional y Experiencia emocional subjetiva (según manual, en ictus).....	195
- <i>Tabla 70.</i> Correlación lineal entre Reconocimiento facial emocional y Experiencia emocional subjetiva (según valoración del sujeto, en ictus) .....	196
- <i>Tabla 71.</i> Correlación lineal entre Reactividad emocional psicofisiológica y Experiencia emocional subjetiva (según manual, en ictus).....	196
- <i>Tabla 72.</i> Correlación lineal entre Reactividad emocional psicofisiológica y Experiencia emocional subjetiva (según valoración del sujeto, en ictus) .....	197
- <i>Tabla 73.</i> Correlación lineal entre Nivel de discapacidad y Reconocimiento facial emocional / Reactividad emocional psicofisiológica / Experiencia emocional subjetiva (en ictus) .....	198
- <i>Tabla 74.</i> Correlación lineal entre Nivel de severidad del déficit neurológico y Reconocimiento facial emocional / Reactividad emocional psicofisiológica / Experiencia emocional subjetiva (en ictus) .....	200
- <i>Tabla 75.</i> Correlación lineal entre Reconocimiento facial emocional y Reactividad emocional psicofisiológica (controles).....	204
- <i>Tabla 76.</i> Correlación lineal entre Reconocimiento facial emocional y Experiencia emocional subjetiva (según manual, controles) .....	206
- <i>Tabla 77.</i> Correlación lineal entre Reconocimiento facial emocional y Experiencia emocional subjetiva (según valoración del sujeto, controles).....	207
- <i>Tabla 78.</i> Correlación lineal entre Reactividad emocional psicofisiológica y Experiencia emocional subjetiva (según manual, controles) .....	208
- <i>Tabla 79.</i> Correlación lineal entre Reactividad emocional psicofisiológica y Experiencia emocional subjetiva (según valoración del sujeto, controles).....	208

- *Tabla 80.* Diferencia intergrupar de correlaciones entre Reconocimiento facial emocional y Reactividad emocional psicofisiológica .....209
- *Tabla 81.* Diferencia intergrupar de correlaciones entre Reconocimiento facial emocional y Experiencia emocional subjetiva .....210
- *Tabla 82.* Diferencia intergrupar de correlaciones entre Reactividad emocional psicofisiológica y Experiencia emocional subjetiva .....210







## **I. INTRODUCCIÓN**



## **1. ICTUS**

### **1.1. Definición y clasificación**

El ictus se ha definido, de forma clásica, como un déficit neurológico derivado de un episodio agudo, caracterizado por la interrupción del flujo sanguíneo en el sistema nervioso central e.g., Sacco et al. (2013). Constituye una de las principales causas de muerte a nivel mundial junto con la cardiopatía isquémica (31%), así como la tercera causa de muerte prematura, sólo por detrás, nuevamente, de la cardiopatía coronaria, además de las infecciones de las vías respiratorias inferiores (World Health Organization, 2014).

Existen diferentes clasificaciones de ictus, siendo una de las más utilizadas la basada en su etiología y patología, que distingue los síndromes isquémicos y hemorrágicos (Caplan, 2009; Torbey & Selim, 2013). Los síndromes isquémicos se caracterizan por la falta de aporte sanguíneo en una determinada área cerebral. Pueden ser globales o focales y, dentro de estos, se distingue entre ataque sistémico transitorio (episodio transitorio de disfunción neurológica, sin la ocurrencia de un infarto agudo) e infarto cerebral o ictus isquémico. A su vez, el infarto cerebral se subdivide en varios tipos atendiendo a sus distintos mecanismos de producción: *trombosis*, referido a la obstrucción local debida a la formación de un trombo en el interior de un vaso sanguíneo; *embolia*, definida como la obstrucción de un vaso sanguíneo por parte de un trombo arrastrado por la sangre, que llega al cerebro proveniente de cualquier otro lecho vascular o cardíaco; y *perfusión sistémica disminuida*, referida a la insuficiente presión del flujo sanguíneo, en este caso, a nivel cerebral. Según su etiología, los síndromes isquémicos se pueden clasificar en *aterotrombótico*, tratándose de un infarto de tamaño medio o grande, que puede ser cortical y/o subcortical, y presentar aterosclerosis con o sin estenosis; *cardioembólico*, también de tamaño medio o grande, y localización usualmente cortical, con presencia de alguna cardiopatía

asociada a embolia; *lacunar*, caracterizado por su menor tamaño, y localizado en pequeñas arterias intracraneales perforantes que irrigan áreas subcorticales, produciendo frecuentemente síndromes lacunares; *infrecuente*, pudiendo presentarse en cualquier localización y tamaño, y de causa inhabitual, como por ejemplo, vasculitis o disección arterial; e *indeterminado*, pudiendo ser así mismo variado en su presentación, y habiéndose, bien descartado todas las causas anteriores, o bien observado la concurrencia de más de una posible etiología. Por último, también se ha propuesto una clasificación basada en su topografía, por parte de la Oxfordshire Community Stroke (Bamford, Sandercock, Dennis, Warlow, & Burn, 1991), que distingue entre *ictus completo de circulación anterior* (TACI, según sus siglas en inglés) e *ictus parcial de circulación anterior* (PACI), ambos referido al ictus cortical de tamaño grande, que afecta a las arterias cerebrales media (ACM) o anterior (ACA); *ictus de circulación posterior* (POCI); e *ictus lacunares* (LACI).

Los síndromes hemorrágicos se refieren a la extravasación intracraneal de sangre tras la rotura de un vaso sanguíneo. Según su localización, se pueden clasificar en *intracerebral*, *subaracnoideo*, *subdural* y *epidural*. Las hemorragias intracerebrales, a su vez, se pueden subclasificar “según su topografía” en: *profunda*, en ganglios basales y tálamo; *lobar*, en cualquier parte de los hemisferios cerebrales; *cerebelosa*; *troncoencefálica*; e *intraventricular*, ocurrida en el interior de los ventrículos cerebrales.

Recientemente, han surgido voces que plantean la necesidad de una nueva definición del término enfermedad o accidente vascular cerebral, en la que tengan cabida los avances científicos, clínicos y tecnológicos desarrollados en los últimos años. Por ejemplo, la American Heart Association (AHA) y American Stroke Association (Sacco et al., 2013) proponen modificar la actual definición de accidente cerebrovascular de la Organización Mundial de la Salud (OMS), introducida en 1970: “*desarrollo rápido de síntomas clínicos indicativos de un trastorno local o generalizado de la función cerebral, con síntomas que persisten 24 o más horas o que conducen*

*a la muerte sin que exista otra causa aparente que la vascular”, hacia una definición del infarto en el sistema nervioso central (SNC) como la “muerte de células en el cerebro, médula espinal o retina, causada por isquemia (o hemorragia), y basada en pruebas objetivas, y/o clínicas que superen 24 horas”. Esta nueva definición deja en un plano secundario el criterio clínico y temporal, enfatizando el diagnóstico primordial basado en pruebas objetivas. Asimismo, elimina el término *disfunción cerebral generalizada*, limitando la definición de ictus isquémico al daño focal, por considerar que presentan diferencias a nivel patofisiológico, sintomatológico, de tratamiento y pronóstico. Además, restringe la definición a los tejidos cerebrales, espinales y retinales, dejando fuera los pertenecientes al sistema nervioso periférico (SNP), como los nervios craneales y periféricos, por presentar diferencias en cuanto a su patogénesis, tratamiento y capacidad de recuperación. También propone modificaciones en la definición del síndrome hemorrágico, enfatizando su etiología no traumática, y dejando fuera los subtipos epidural y subdural, por considerar que presentan diferencias a nivel patológico (ya que implican la presencia de sangre fuera de áreas cerebrales y subaracnoideas) y cuya causa más frecuente es el trauma.*

## **1.2. Factores de riesgo**

Múltiples factores de riesgo se han relacionado con la ocurrencia de la enfermedad cerebrovascular, variando en cuanto a su nivel de modificabilidad. Algunos de los factores de riesgo modificables más importantes incluyen: tabaquismo, dislipemia, consumo excesivo de alcohol u otras sustancias, obesidad, cardiopatía, estenosis carotídea asintomática, anemia de células falciformes, apnea del sueño, la ocurrencia de ataques isquémicos transitorios (AIT) o ictus previos y, el más prevalente de ellos, la hipertensión arterial. Entre los factores potencialmente modificables se encuentran la hipertrofia ventricular, la homocisteinemia o la diabetes mellitus. Y, finalmente, entre los factores de riesgo no modificables se incluyen:

componentes genéticos, edad, sexo, raza o localización geográfica (Matías-Guiu, Villoria, Oliva, Viñas, & Martí, 2009).

### **1.3. Evaluación**

El carácter agudo y grave del ictus precisa de una evaluación e intervención rápidas, tanto para aumentar la probabilidad de supervivencia, como para reducir la ocurrencia y severidad de secuelas a largo plazo. Cada minuto tras el inicio del ictus supone una pérdida media de 1.9 millones de neuronas (Torbey & Selim, 2013); es por ello que se recomienda actuar dentro de los primeros 60 minutos desde el contacto del paciente con los servicios de salud. Por tanto, la evaluación comienza ya desde la llamada a los servicios de emergencia, momento en el que es posible identificar síntomas como la existencia de confusión, debilidad unilateral, alteración del lenguaje, así como el inicio brusco de estos signos.

Una vez que el paciente entra en contacto con los servicios de emergencia, se debe realizar una anamnesis que incluya las manifestaciones clínicas de los síntomas; circunstancias y momento de inicio, así como potenciales causas asociadas al mismo; antecedentes patológicos y personales; y el uso de medicación o consumo de sustancias. Es preciso realizar también una exploración médica, que incluya: signos vitales, retina, arterias carotídeas y vertebrales, exploración cardíaca, dermatológica y neurológica. Dada la importancia de realizar un examen neurológico rápido y la necesidad de cuantificación del mismo, se han desarrollado diferentes escalas, siendo la National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS; Goldstein, Bertels, & Davis, 1989) la más empleada. Esta escala posibilita el establecimiento tanto de una orientación diagnóstica, como del nivel de severidad y la localización de la lesión, favoreciendo la indicación del pronóstico y propiciando el control evolutivo. La exploración neurológica completa debe contener el estado mental del paciente en cuanto a su nivel de alerta, orientación, atención,



memoria, lenguaje, cálculo, así como la aparición de negligencia, apraxia o disfunción del lóbulo frontal. Además, debe incluir la exploración de los nervios craneales, sistema motor, coordinación, sensibilidad, marcha y reflejos. Es importante distinguir el ictus de otras circunstancias con presentación sintomática similar, como las crisis epilépticas, encefalopatía, lesiones ocupantes de espacio, síncope, disfunción vestibular, migraña o lesiones en la médula espinal.

La evaluación debe completarse con analíticas, electrocardiograma y exploraciones radiológicas, como la tomografía computarizada (TC), la resonancia magnética (RM) cerebral o la neurosonología. En la actualidad, la técnica más empleada en los servicios de urgencia es la TC cerebral, que permite detectar de forma precoz la presencia de hemorragias. Es una técnica muy rápida y menos costosa que la RM. Uno de sus inconvenientes es que en fases iniciales pueden apreciarse signos de isquemia muy sutiles, que incluso pueden estar ausentes. Además, ofrece imágenes exactas a tiempo real, y resulta una técnica cómoda para el paciente, al ser indolora y no invasiva. Sin embargo, requiere la utilización de radiación ionizante, que presenta un riesgo relativo para la salud, estando contraindicada en pacientes vulnerables, como mujeres embarazadas. La angiografía por tomografía computarizada es una variante de la tomografía computarizada en la que se emplean contrastes yodados y permite valorar signos de obstrucción y estenosis arteriales. Como inconveniente, los contrastes yodados asocian un riesgo de alergia y deben emplearse con precaución en pacientes con insuficiencia renal y cardíaca. La RM presenta las ventajas de proporcionar imágenes con una mejor resolución, y una detección más precoz de lesiones isquémicas mediante las técnicas de difusión, además de no requerir el uso de radiación ionizante. Sin embargo, se trata de una prueba diagnóstica económicamente costosa, con una disponibilidad limitada, de mayor duración y con un mayor número de contraindicaciones (Torbey & Selim, 2013), además de resultar más incómoda para los pacientes. Las técnicas multimodales por resonancia y TC han supuesto el desarrollo en el diagnóstico de la enfermedad cerebrovascular, si bien su utilidad clínica en la fase aguda puede retrasar el inicio del tratamiento.

Finalmente, la neurosonología consiste en la aplicación de los ultrasonidos en estudio de las arterias extracraneales (troncos supraórticos) e intracraneales del polígono de Willis. Permite la cuantificación de las velocidades de flujo de manera rápida, en tiempo real y de manera inocua, por lo que es muy útil para realizar estudios diagnósticos y evolutivos, en la cabecera del paciente, con una alta sensibilidad y especificidad. Es una prueba precisa, de bajo costo económico, no invasiva y cómoda para el paciente, no requiriendo la exposición a radioisótopos. Como inconvenientes, su interpretación depende más de la experiencia del profesional que la realiza, y su ejecución puede verse dificultada en aquellos pacientes con una ventana ósea temporal inadecuada, particularmente frecuente en personas de raza negra o asiática, y en mujeres de edad avanzada. En el proceso diagnóstico etiológico se podrán realizar, asimismo, otras pruebas complementarias, como el ecocardiograma o la monitorización electrocardiográfica de 24 horas o prolongada si se sospecha cardiopatía embólica; analíticas especiales en el caso de sospecha de coagulopatía o de enfermedad sistémica autoinmune, entre otras.

#### **1.4. Consecuencias**

Los accidentes cerebrovasculares presentan una alta tasa de mortalidad, situándose en torno al 11% en Europa (Townsend et al., 2016). Los supervivientes se enfrentan a un bajo nivel de calidad de vida (e.g., Cerniauskaite et al., 2012; Oni, Aina, Ojini, & Olisah, 2016), incluyendo un alto riesgo de secuelas funcionales, establecido en un 44% en población española, llegando a presentar dependencia un 32.4% de ellos (Matías-Guiu et al., 2009). Los déficits más habituales tras un ictus comprenden alteraciones en distintas funciones cognitivas superiores: motora, visual, sensitiva, del lenguaje, cognitiva y emocional. Así, una de las consecuencias que presentan

con mayor frecuencia son las secuelas neuropsiquiátricas. Los síntomas más habituales corresponden al trastorno de depresión, apareciendo en un 15-70% de los casos (e.g., Ayerbe, Ayis, Wolfe, & Rudd, 2013; Luna-Matos, Mcgrath, & Gaviria, 2007) y habiendo sido asociado con lesiones en el área prefrontal dorsolateral del hemisferio cerebral izquierdo (e.g., Grajny et al., 2016; Tang et al., 2010). La presencia de depresión post-ictus produce un impacto negativo sobre la recuperación funcional de estos pacientes, dificultando su rehabilitación (e.g., Pohjasvaara, Vataja, Leppävuori, Kaste, & Erkinjuntti, 2001; Seitz & Donnan, 2015; Sugawara et al., 2015). Asimismo, el ictus constituye un factor de riesgo para la ideación o conducta suicidas (e.g., Scott et al., 2010; Yang et al., 2017). Se han encontrado, también, otras manifestaciones neuropsiquiátricas como fatiga, agitación, irritabilidad, ansiedad, manía, apatía, psicosis, delirio, síndrome de estrés post traumático, trastornos de la sexualidad, o deterioro cognitivo (Tabla 1) (e.g., Bejot, Bailly, Durier, & Giroud, 2016; Kennedy, Granato, & Goldfine, 2015; Luna-Matos et al., 2007; Robinson, 1997). Este tipo de secuelas incluyen, además el *Desorden de expresión emocional involuntaria* (IEED; Cummings et al., 2006), concepto que engloba distintos términos referidos a manifestaciones emocionales alteradas, tales como labilidad afectiva, incontinencia emocional, risa o llanto patológicos entre otros. Este desorden es un episodio involuntario que se define por el desequilibrio entre la intensidad o cualidad del estímulo presentado y la respuesta que le sigue, la falta de correspondencia o desproporción entre la vivencia emocional y la expresión afectiva, y una respuesta estereotipada que no se modifica pese a la presencia de variaciones en el tono emocional de los estímulos presentados. Puede ir, también, acompañado de alteraciones autonómicas, respiratorias y vocales. Además, se ha descrito la relación entre el IEED y la ocurrencia de episodios de ira o agresión, vividos como incontrolables, en pacientes post-ictus (Choi-Kwon et al., 2006; Kim, 2002).

Tabla 1. Porcentaje de ocurrencia de secuelas neuropsiquiátricas tras un ictus (Luna-Matos et al., 2007; Robinson, 1997).	
Síntoma o trastorno	%
Depresión	15-70
Fatiga	35-92
Agitación	28
Irritabilidad	33
Ansiedad	25-50
Síndrome de estrés post-traumático	7-21
Trastorno de ansiedad generalizada	3-28
Manía	1
Apatía	62.3
Psicosis	1-2
Delirio	24-48
Desorden de expresión emocional involuntaria	10-40
Demencia	7-23
Deterioro cognitivo leve	35-47

Así, la presencia de síntomas neuropsiquiátricos tras un ictus, como la depresión, conlleva un aumento del tiempo de internamiento de estos pacientes, dificulta su recuperación posterior limitando su nivel de funcionamiento, disminuye su calidad de vida y supone tanto un aumento el gasto sanitario relacionado con su tratamiento, como un factor de riesgo para la mortalidad (e.g., Bartoli et al., 2013; Jeong et al., 2012; Jorgensen et al., 2016; Kutlubaev & Hackett, 2014; Pohjasvaara et al., 2001; Sugawara et al., 2015).

Además de estos déficits, los pacientes que han sufrido un ictus pueden presentar complicaciones neurológicas o médicas asociadas, tales como: problemas cardiovasculares, edema cerebral, crisis epilépticas, embolismo pulmonar, neumonía, infecciones del tracto urinario, dolor músculo-esquelético, etc., que pueden suponer desde molestias leves hasta desembocar en la muerte del paciente (e.g., Caplan, 2009; Choi-Kwon et al., 2016; Ionita et al., 2011; Katzan, Cebul, Husak, Dawson, & Baker, 2003; Kumar, Selim, & Caplan, 2010; Prass et al., 2003; Zhang, Sun, Wu, & Xia, 2013). Su pronóstico, en cuanto al nivel funcional y velocidad de mejora alcanzados en la recuperación, es variable y depende de múltiples factores, siendo uno de los más importantes el nivel de gravedad inicial del ictus, así como el tipo, extensión y localización de la lesión, edad o el nivel de funcionamiento previo, entre otros (e.g., Mohr et al., 2011; Moreno-Palacios et al., 2017). En España, aproximadamente la mitad de pacientes recupera la independencia funcional (Matías-Guiu et al., 2009). Una rehabilitación terapéutica adecuada, llevada a cabo por un equipo multidisciplinar, se ha mostrado eficaz en la disminución de la mortalidad y mejora del pronóstico (e.g., Krucoff, Rahimpour, Slutzky, Edgerton, & Turner, 2016; Muro, de Pedro-Cuesta, Almazán, & Holmqvist, 2000). Además, debido a esa mayor capacidad de recuperación que presentan los pacientes en las primeras semanas tras el ictus, es de gran importancia facilitar la inclusión de los mismos en un programa de rehabilitación de forma precoz (Duncan et al., 2005). Debido a la alta peligrosidad que presenta esta dolencia, así como a la necesaria implicación de una intervención compleja por parte de distintos profesionales y a distintos niveles, la identificación y tratamiento de los accidentes cerebrovasculares sigue una cadena asistencial que incluye, desde el contacto telefónico con los servicios de urgencia, a la atención in situ por parte de estos, la posterior asistencia hospitalaria en una unidad especializada en ictus, y el protocolo de seguimiento ambulatorio por parte de las consultas externas tras el alta hospitalaria.



## **2. ICTUS EN HEMISFERIO DERECHO**

### **2.1. Lateralidad hemisférica**

El cerebro presenta asimetría cerebral, esto es, sus dos hemisferios muestran diferencias anatómicas y funcionales. El hemisferio derecho es mayor en tamaño y peso, mientras que el izquierdo presenta mayor concentración de materia gris. Asimismo, presentan diferencias anatómicas en el lóbulo frontal, tálamo o área de Broca, entre otras, así como en la distribución de los neurotransmisores y en el patrón de ramificación de sus neuronas. A nivel funcional, si bien ambos hemisferios participan de forma conjunta en la mayoría de procesos cerebrales, se han observado diferencias en la actividad de los sistemas: visual, auditivo, somatosensorial y motor, afectando a funciones como el movimiento, la memoria, el lenguaje o el procesamiento espacial. Se ha propuesto que el procesamiento cognitivo del hemisferio derecho (HD) opera sintetizando la información y organizando los diferentes estímulos de forma global en un todo, mientras que el hemisferio izquierdo (HI) presenta un procesamiento analítico, secuencial y basado en los detalles (e.g., Hall, Neal, & Dean, 2008; Harrison, 2015; Kolb & Whishaw, 2009). Así mismo, el HI es el encargado de la producción y comprensión del lenguaje, así como del control del movimiento de la parte derecha del cuerpo. Sin embargo, el HD está especializado en la percepción e integración de la información no verbal, y en el control el movimiento de la parte izquierda del cuerpo. Este hemisferio, aun no siendo dominante para el lenguaje, juega un papel importante en el mismo (producción y comprensión del discurso y función pragmática), además de en las funciones comunicativas no verbales (prosodia, comprensión del humor y metáforas, peticiones indirectas, inferencias, comprensión de narrativas, etc.), y en otras funciones cognitivas como la atención, memoria o las funciones ejecutivas (e.g., Hall et al., 2008; Kolb & Whishaw, 2009). Asimismo, presenta una especialización en las capacidades: viso-espacial, ocupándose del reconocimiento facial y de patrones geométricos, rotación de figuras, etc.; auditiva, encargándose de la discriminación de patrones tonales, la percepción de la música y los

sonidos no verbales; somatosensorial, a través del reconocimiento de patrones táctiles complejos; y motora, desarrollando movimientos en patrones espaciales (e.g., Brownell, 2000; Tompkins, 2012).

## **2.2. Alteraciones tras un ictus en el hemisferio derecho**

Debido a esta asimetría y lateralización de funciones cerebrales, el ictus ocurrido en el HD presenta una sintomatología particular, pudiendo verse afectadas cualquiera de las funciones anteriormente referidas, así como aparecer manifestaciones comportamentales alteradas y secuelas neuropsiquiátricas. A este respecto, el paciente con ictus en HD puede presentar un estilo comportamental impulsivo y desinhibido, cambios de personalidad y/o humor, irritabilidad, alteraciones en el comportamiento sexual, labilidad emocional, afecto plano, alexitimia y baja expresividad facial emocional, además de anosognosia, que implica la disminución en la capacidad de insight y la dificultad para reconocer sus propias limitaciones e impacto en la vida diaria (e.g., Castellanos-Pinedo et al., 2011; Cummings, 1997; Erhan, Ochoa, Borod, & Feinberg, 2000; Spalletta, Ripa, Bria, Caltagirone, & Robinson, 2006). Asimismo, este hemisferio ha mostrado jugar un papel especial en el desarrollo de síntomas de manía y otros síndromes bipolares en presencia de lesiones localizadas en el lóbulo temporal, núcleo caudado, tálamo, área ventral pontina, región anterior y región subcortical (e.g., Cummings, 1997; Luna-Matos et al., 2007; Robinson, 1997). También parece estar relacionado con la aparición de síntomas psicóticos en lesiones de la corteza fronto-parietal, temporo-parieto-occipital y del tálamo (e.g., Devine et al., 2014; Rabins, Starkstein, & Robinson, 1991), y con la presencia del trastorno de ansiedad generalizada, apatía, alexitimia, disforia, y problemas de sueño (e.g., Castellanos-Pinedo et al., 2011; Paradiso, Anderson, Ponto, Tranel, & Robinson, 2011; Spalletta et al., 2001). La sintomatología depresiva, una de las más frecuentes tras la ocurrencia de un ictus, ha sido tradicionalmente relacionada con la localización de la lesión en el HI (Alajbegovic et al., 2014; Jiang, Lin, & Li, 2014; Robinson, 1997), si bien existen resultados contradictorios,



habiéndose hallado también evidencia de su relación con el HD (Castellanos-Pinedo et al., 2011; Wei et al., 2015). Esto ocurre, sobre todo, en aquellos casos en los que la sintomatología predominante no es puramente anímica, sino cognitiva y vegetativa (Gallo, Rabins, Lyketsos, Tien, & Anthony, 1997; Paradiso, Vaidya, Tranel, Kosier, & Robinson, 2008) , y en la fase crónica del ictus (Bhogal, Teasell, Foley, & Speechley, 2004; Shimoda & Robinson, 1999). Además, la presencia de depresión en pacientes con lesión en HD debida a un ictus se ha asociado, a su vez, a diferentes déficit cognitivos, tales como alteraciones en atención, percepción visual, memoria, praxias y lenguaje (Oliveira et al., 2015).

De entre las variadas secuelas del daño cerebral en el hemisferio derecho, destaca su especial vinculación con distintos componentes de la cognición social como, por ejemplo, el procesamiento emocional, que serán descritos con más detalle en los siguientes apartados.



### **3. COGNICIÓN SOCIAL Y HEMISFERIO DERECHO**

La cognición social se refiere a aquellos procesos neurocognitivos encargados de la percepción, interpretación, procesamiento y uso flexible de la información social, con el fin de guiar el comportamiento interpersonal (Adolphs, 2001; Penn, Corrigan, Bentall, Racenstein, & Newman, 1997). Si bien está relacionada con la cognición general, ésta supone una condición necesaria, pero no suficiente, para la primera (Penn et al., 1997). La cognición social es la encargada del procesamiento de los estímulos sociales que, típicamente, se caracterizan por su naturaleza cambiante y relevancia personal, comprendiendo desde la percepción de otros individuos hasta el procesamiento de situaciones sociales complejas. Además, la relación entre los participantes de una interacción social es bidireccional e interactiva, en cuanto a que el propio estímulo puede, a su vez, percibir y actuar en respuesta al hecho de ser observado, siendo así ambos individuos perceptores y estímulos, en una situación de reciprocidad (Fiske & Taylor, 1991). Así, incluye procesos como la percepción emocional y social, el aprendizaje social, la categorización, la creación de esquemas sociales y representaciones compartidas, la conducta prosocial, el estilo atribucional, la empatía o la teoría de la mente, entre otros (e.g., Adolphs et al., 1999; Fiske & Taylor, 1991; Frith & Frith, 2007; Green, Olivier, Crawley, Penn, & Silverstein, 2005; Green & Horan, 2010; Happe & Frith, 2014; Penn et al., 1997; Pinkham, Penn, Perkins, & Lieberman, 2003; Roberts & Penn, 2013), que permiten la interacción entre individuos (Frith & Frith, 2007). Estos procesos pueden ocurrir de forma automática o deliberada, facilitando desde la supervivencia más básica hasta el desarrollo de la comunicación humana o la cultura (Frith & Frith, 2007).

A pesar del acuerdo existente sobre la inclusión de algunos procesos, como los anteriores, en el concepto de cognición social, su definición estructural se encuentra aún en cuestionamiento. Existen escasos estudios sobre las interrelaciones entre dichos procesos, así como sobre su conexión con el concepto global de cognición social (Roberts & Penn, 2013).

Algunos autores definen la cognición social como un elemento compuesto de varios subconstructos distintos pero relacionados (Happe & Frith, 2014; Njomboro, Deb, & Humphreys, 2008). En este sentido, se ha propuesto una estructura factorial con tres componentes: estilo atribucional, procesamiento de bajo nivel (percepción emocional y detección de mentiras) y procesamiento de alto nivel (manejo emocional y detección de ironía) (Mancuso, Horan, Kern, & Green, 2011).

### **3.1. Trastornos psicopatológicos relacionados con déficits en cognición social**

La cognición social se ha visto afectada en distintos trastornos psicopatológicos, neurológicos y genéticos. Forma parte de una de las alteraciones centrales en el trastorno del espectro autista, caracterizado por la presencia de déficits en el desarrollo de interacciones sociales y comunicación, así como la presencia de intereses restringidos y comportamientos repetitivos. Los individuos diagnosticados con este trastorno presentan dificultades en la creación de representaciones de los estados mentales de otros o teoría de la mente (e.g., Baron-Cohen, Leslie, & Frith, 1985; Frith & Happe, 1994; Happe & Frith, 2014), así como en el reconocimiento facial emocional (e.g., Gross, 2004; Happe & Frith, 2014; D. P. Kennedy & R. Adolphs, 2012). Asimismo, las personas con diagnóstico de esquizofrenia presentan alteraciones en distintos procesos de la cognición social, como el estilo atribucional, la percepción social, la teoría de la mente o la percepción y procesamiento emocionales (e.g., Penn et al., 1997; Pinkham, Hopfinger, Ruparel, & Penn, 2008; Roberts & Penn, 2013). Otras patologías en las que se han observado alteraciones relacionadas con la cognición social comprenden la demencia frontotemporal (e.g., D. P. Kennedy & R. Adolphs, 2012; Oliver et al., 2015), problemas de conducta (e.g., Oliver, Barker, Mandy, Skuse, & Maughan, 2011; Sterzer, Stadler, Krebs, Kleinschmidt, & Poustka, 2005; Sully, Sonuga-Barke, & Fairchild, 2015; Yoon, Hughes, Gaur, & Thompson, 1999), enfermedad de Huntington (Bora, Velakoulis, & Walterfang, 2016; Philpott, Andrews, Staio, Churchyard, & Fisher, 2016), enfermedad de Parkinson (Bora, Walterfang, &

Velakoulis, 2015); trastorno límite de la personalidad (e.g., Daros, Zakzanis, & Ruocco, 2013; Fenske et al., 2015; Herpertz, Jeung, Mancke, & Bertsch, 2014; Matzke, Herpertz, Berger, Fleischer, & Domes, 2014; Niedtfeld et al., 2016; Roepke, Vater, Preissler, Heekeren, & Dziobek, 2012), trastorno de personalidad antisocial y psicopatía (e.g., Newbury-Helps, Feigenbaum, & Fonagy, 2016; Patin & Hurlemann, 2015; Shamay-Tsoory, Harari, Aharon-Peretz, & Levkovitz, 2010), trastorno de ansiedad social (e.g., Buhlmann, Wacker, & Dziobek, 2015; Hezel & McNally, 2014), trastorno de estrés post-traumático (Nazarov et al., 2015), trastorno por déficit de atención e hiperactividad (e.g., Bisch et al., 2016; Bora & Pantelis, 2016; Caillies, Bertot, Motte, Raynaud, & Abely, 2014), trastorno bipolar (e.g., Bora, Bartholomeusz, & Pantelis, 2016; Hawken et al., 2016; Mitchell & Young, 2015), trastorno de depresión mayor (e.g., Bora & Berk, 2016; Weightman, Air, & Baune, 2014), trastornos derivados del síndrome alcohólico fetal (e.g., Lindinger et al., 2016), esclerosis lateral amiotrófica (Watermeyer et al., 2015), esclerosis múltiple (Henry et al., 2011), síndrome de delección del cromosoma 22q11.2 (Azuma et al., 2015), epilepsia (e.g., Laurent et al., 2014; Lunn, Lewis, & Sherlock, 2015) o prosopagnosia (Kanwisher, 2000). Así, las alteraciones en la cognición social presentan una naturaleza transversal y transnosológica, requiriéndose la intervención sobre esta función cognitiva en distintas patologías neurológicas y psiquiátricas.

### **3.2. Áreas cerebrales involucradas en la cognición social**

La cognición social se ha relacionado con distintas áreas cerebrales (e.g., Njomboro, Humphreys, & Deb, 2014). Los hallazgos empíricos apuntan a que este conjunto de capacidades ocurre de forma predominante en el hemisferio derecho (HD) (e.g., Bambini, Gentili, Ricciardi, Bertinetto, & Pietrini, 2011; de Achaval et al., 2012; De Pisapia et al., 2014; Fournier, Calverley, Wagner, Poock, & Crossley, 2008; Mitchell & Phillips, 2015; Mosch, Max, & Tranel, 2005; Pachalska, Moskala, MacQueen, Polak, & Wilk-Franczuk, 2010; Semrud-Clikeman, Goldenring Fine, & Zhu, 2011; Shamay-Tsoory, Tomer, & Aharon-Peretz, 2005; Yeh & Tsai, 2014). El HD, como

se ha señalado previamente, tiene una función integradora de la información, juega un papel importante en el lenguaje (función pragmática), las funciones comunicativas no verbales (ej. prosodia), la comprensión del humor y metáforas, las peticiones indirectas, las inferencias, la comprensión de narrativas, y otras funciones cognitivas sociales y no sociales (ej. atención, procesamiento visual, memoria, función ejecutiva) (Baldo, Kacirik, Moncrief, Beghin, & Dronkers, 2016; Brownell, 2000; Dietz, Friston, Mattingley, Roepstorff, & Garrido, 2014; Gibson, Atchley, Voyer, Diener, & Gregersen, 2015; Gold, Faust, & Ben-Artzi, 2012; Guranski & Podemski, 2015; Karnath & Rorden, 2012; Tompkins, Scharp, Meigh, & Fassbinder, 2008; Yang, 2014). El hemisferio izquierdo, si bien ha sido relacionado en menor medida con las habilidades de cognición social, parece también jugar un papel en las mismas, estando implicado en el procesamiento de funciones como la teoría de la mente o el reconocimiento facial emocional (e.g.; Abbott, Wijeratne, Hughes, Perre, & Lindell, 2014; Allerdings & Alfano, 2006; Cattaneo et al., 2014; Channon & Crawford, 2000; Dal Monte et al., 2014; Fletcher et al., 1995; Kobayashi, Glover, & Temple, 2007; Leopold et al., 2012; Martín-Rodríguez & León-Carrión, 2010; Sprengelmeyer, Rausch, Eysel, & Przuntek, 1998).

Uno de los componentes de la cognición social más estudiados es la Teoría de la Mente (ToM), que se define como la capacidad de atribuir creencias, pensamientos y estados mentales a otras personas (Tompkins, Scharp, Fassbinder, Meigh, & Armstrong, 2006). Numerosos estudios han relacionado el daño cerebral adquirido, especialmente en el hemisferio derecho, con alteraciones en el desempeño de tareas basadas en la teoría de la mente, encontrándose una tendencia a la infra-atribución de estados mentales en el otro (e.g.; Baldo et al., 2016; Bodden et al., 2013; Brownell, 2000; Fournier et al., 2008; Gallagher & Frith, 2003; Gallagher et al., 2000; Happé, Brownell, & Winner, 1999; Keenan, Rubio, Racioppi, Johnson, & Barnacz, 2005; Martín-Rodríguez & León-Carrión, 2010; Mitchell & Phillips, 2015; Rowe, Bullock, Polkey, & Morris, 2001; Shamay-Tsoory et al., 2005; Stuss, Gallup, & Alexander, 2001; Weed, McGregor, Nielsen, Roepstorff, & Frith, 2010; Yeh & Tsai, 2014), en particular en tareas de segundo orden (atribuir creencias a una persona sobre lo que otra persona piensa, “Juan cree que su hermano piensa”)

(Griffin et al., 2006; Winner, Brownell, Happé, Blum, & Pincus, 1998). Sin embargo, la cuestión de si dichas alteraciones se deben, bien a un déficit específico en ToM, o bien al deterioro en otros dominios cognitivos derivados de la lesión cerebral, está aún sin resolver (Weed, 2008). El hecho de que el rendimiento alterado en las tareas ToM surja a partir del daño en una amplia variedad de áreas corticales del hemisferio derecho, puede sugerir la posibilidad de que haya distintos mecanismos cognitivos involucrados en esta función (Weed et al., 2010). Asimismo, Tompkins et al. (2012; 2006; 2008) no encontraron diferencias significativas en tareas de ToM entre pacientes con daño cerebral en el hemisferio derecho y sujetos sanos, atribuyendo el déficit encontrado en otros estudios al tipo de tareas utilizadas en su evaluación. Por ejemplo, argumentan que en el estudio de (Happé et al., 1999) los estímulos utilizados como tarea experimental de ToM y aquellos utilizados como tarea control diferían en el nivel de procesamiento requerido para su interpretación, dejando los primeros en desventaja a los pacientes con daño en el HD, dadas sus dificultades para comprender problemas cuando entran en juego interpretaciones que compiten entre sí (Tompkins et al., 2008). Otros estudios como el de Surian y Siegal (2001), en el que los pacientes son capaces de resolver tareas ToM a partir de ítems visuales, pero no así a partir de ítems verbales, proponen que la alteración de la capacidad pragmática podría deberse a la existencia de una alteración en el procesamiento visoespacial y de la memoria de trabajo, requisitos necesarios para la representación de la información textual, que conllevaría dificultades en la interpretación de los estímulos verbales. En investigaciones como la de Weed et al. (2010) se propone que las alteraciones en la capacidad de mentalización podrían estar mediadas por dificultades en percibir y/o hacer uso de la información cinética aportada por el estímulo visual, y en la revisión de Martín-Rodríguez y León-Carrión (2010) sobre teoría de la mente en sujetos con daño cerebral adquirido, se plantea el procesamiento afectivo o las funciones ejecutivas como factores mediadores en el déficit de ToM observado en diferentes estudios. Así, estos estudios sugieren que las alteraciones en la cognición social encontradas en la teoría de la mente podrían quedar explicadas por un déficit en distintos aspectos cognitivos como, por ejemplo, en la aportación de recursos suficientes para el procesamiento cognitivo en tareas que implican metacomunicación, toma de perspectiva y manejo de información de múltiples sujetos, o la capacidad de supresión de las diferentes interpretaciones mentales

activadas que compiten entre sí en este tipo de tareas, impidiendo lograr una interpretación final integrada.

La teoría de la mente se ha asociado a áreas como el córtex prefrontal dorsal y ventromedial, giro frontal medial derecho, córtex cingulado posterior, unión temporoparietal, precuneo, córtex paracingulado, córtex parietal medial, córtex temporal anterior, sulcus temporal superior, vermis posterior, áreas posteriores del cerebelo, lesión pontina central, ínsula derecha, ganglios basales, y núcleo caudado y la consecuente desconexión del circuito órbito-frontal subcortical (e.g.; Alegre, Guridi, & Artieda, 2011; Amodio & Frith, 2006; Bishop, 1993; Bodden, Dodel, & Kalbe, 2010; Bodden et al., 2013; Brunet, Sarfati, Hardy-Baylé, & Decety, 2000; Gallagher & Frith, 2003; Gallagher et al., 2000; Kemp, Després, Sella, & Dufour, 2012; Maurer & Damasio, 1982; Mitchell & Phillips, 2015; Morita et al., 2008; Mothersill, Knee-Zaska, & Donohoe, 2016; Roberts & Penn, 2013; Roldan Gerschovich, Cerquetti, Tenca, & Leiguarda, 2011; Saxe & Powell, 2006; Shamay-Tsoory et al., 2005); mientras que la empatía se ha relacionado con la ínsula y el córtex anterior cingulado (Figura 1) (e.g.; Bernhardt & Singer, 2012; Lockwood, 2016). Así, una de las áreas que más atención ha recibido es la frontal (e.g.; Baird et al., 2006; Blair & Cipolotti, 2000; Isoda & Noritake, 2013; Rowe et al., 2001; Rushworth, Mars, & Sallet, 2013; Shamay-Tsoory & Aharon-Peretz, 2007; Xi et al., 2011). El córtex prefrontal participa en distintos procesos cognitivos necesarios para el procesamiento de la información social, como la monitorización de la tarea, la selección de la respuesta a emitir y la incorporación de recursos suficientes para codificar las acciones de otra persona. En línea con lo indicado anteriormente, una de sus áreas, el córtex cingulado dorsal anterior, parece encontrarse relacionada con el procesamiento más cognitivo de la experiencia emocional (e.g.; Lane et al., 1998; Ochsner & Gross, 2005), mientras que el córtex cingulado ventral anterior ha mostrado mayor relación con el procesamiento emocional, la empatía, y la cooperación (e.g.; Devinsky, Morrell, & Vogt, 1995; Völlm et al., 2006; Yesudas & Lee, 2015). Además, el córtex prefrontal ventromedial participa en el establecimiento de la asociación entre un estímulo y su valor en relación con las emociones



sociales, guiando así el comportamiento social (Tirapu-Ustárroz, Pérez-Sayes, Erekatxo-Bilbao, & Pelegrín-Valero, 2007).

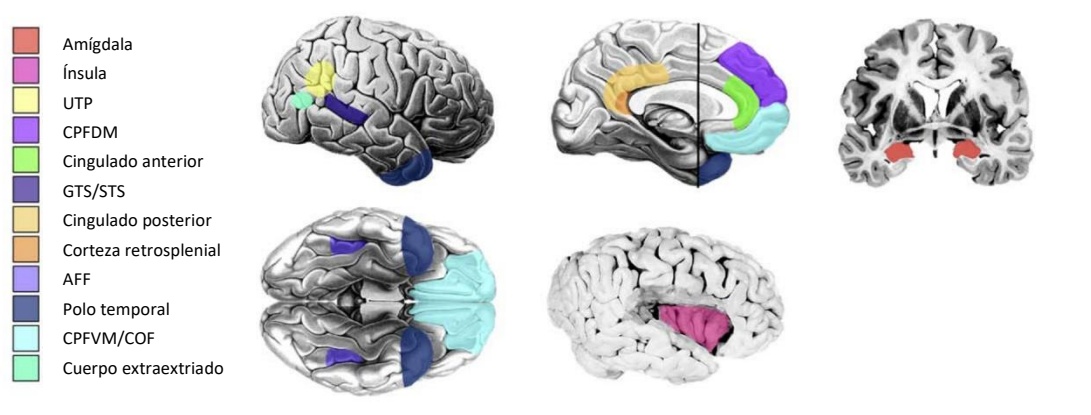


Figura 1. Estructuras principales del cerebro social. UTP: unión temporoparietal; CPFDM: córtex prefrontal dorsomedial; GTS/STS: giro/sulcus temporal superior; AFF: área facial fusiforme; CPFVM/COF: córtex prefrontal ventromedial/córtex orbitofrontal (Daniel P. Kennedy & Ralph Adolphs, 2012).

Otro aspecto de la cognición social que puede resultar afectado tras la ocurrencia de un daño cerebral adquirido, como el ictus, es la empatía: la capacidad de compartir experiencias y perspectivas con otros individuos. Según la revisión de Eslinger et al. (2002) un 56% de los pacientes que sufren un ictus presentan puntuaciones en empatía de dos desviaciones típicas por debajo de la media. La empatía se ha relacionado con áreas frontales y límbicas, de forma predominante en el hemisferio derecho, como el área premotora, córtex prefrontal orbitofrontal y medial, córtex prefrontal dorsolateral, giro frontal inferior, córtex cingulado anterior, área parietal, giro temporal inferior, fascículo uncinado, hipocampo, giro parahipocampal, tálamo, giro fusiforme, ínsula anterior y amígdala (e.g.; Bodini, Iacoboni, & Lenzi, 2004; Driscoll, Dal Monte, Solomon, Krueger, & Grafman, 2012; Eslinger et al., 2002; Jimenez-Cortes et al., 2012;

Leigh et al., 2013; Oishi et al., 2015; Shamay-Tsoory, Tomer, Goldsher, Berger, & Aharon-Peretz, 2004; Toller et al., 2015; Yeh & Tsai, 2014). Algunos estudios han mostrado también evidencia de la participación del hemisferio izquierdo en el desarrollo de la empatía, en áreas como el córtex prefrontal ventromedial, orbital y medial (e.g.; Leopold et al., 2012; Shamay-Tsoory et al., 2004). Asimismo, se ha relacionado a la empatía y al comportamiento social con el “sistema de neuronas espejo”, sugiriendo que tanto la percepción como la expresión emocional pueden ser dos funciones interdependientes y no separadas (Bodini et al., 2004). Así, ha sido asociada a la conducta imitativa, mostrándose que la observación de la expresión emocional de otros activa áreas motoras, hecho que sugiere que la empatía podría estar mediada por la representación interna de acciones motoras (e.g; Bodini et al., 2004; Carr, Iacoboni, Dubeau, Mazziotta, & Lenzi, 2003).

Otro de los efectos más importantes del daño cerebral adquirido sobre la capacidad de la cognición social es el relacionado con el procesamiento emocional. Se ha propuesto que las zonas cerebrales implicadas en el mismo pueden ser agrupadas en dos sistemas principales: el sistema ventral, que incluye la zona ventral del giro anterior cingulado, el córtex prefrontal ventral y la amígdala, encargándose de la identificación de las emociones; y el sistema dorsal, que comprende las zonas dorsales del giro anterior cingulado, el córtex prefrontal dorsal y el hipocampo, ocupándose de las funciones cognitivas de atención, planificación y conducta de esfuerzo (Bozikas, Kosmidis, Anezoulaki, Giannakou, & Karavatos, 2004; Phillips, Drevets, Rauch, & Lane, 2003). Si bien, siendo el objeto de estudio principal de esta tesis, los hallazgos relativos al procesamiento emocional se describirán de forma más extensa en el siguiente apartado, prestando especial atención a su relación con el hemisferio cerebral derecho.

Además de zonas cerebrales concretas, la cognición social se ha explicado desde el punto de vista de la conectividad entre dichas áreas, planteándose la existencia de circuitos neuronales de la cognición social. Por ejemplo, áreas subcorticales del hemisferio derecho podrían actuar

como conectoras entre el córtex somatosensorial, la amígdala y regiones occipitales, participando de forma conjunta en el reconocimiento facial emocional (e.g.; Adolphs, Baron-Cohen, & Tranel, 2002; Adolphs, Damasio, Tranel, Cooper, & Damasio, 2000; Philippi, Mehta, Grabowski, Adolphs, & Rudrauf, 2009). Además, la amígdala facilitará, de forma rápida y automática, la evaluación de un estímulo potencialmente amenazante; el córtex frontal ventromedial relacionará los estímulos actuales con otros ocurridos previamente, facilitando además el desencadenamiento de una respuesta emocional semejante a la ocurrida en esa situación del pasado; mientras que el córtex somatosensorial derecho proporcionará una representación del estado del cuerpo asociada a las emociones o conductas sociales que se desarrollan en la situación de interacción (Adolphs et al., 1999). En este sentido, Daniel P. Kennedy y Ralph Adolphs (2012) han propuesto existencia de cuatro redes funcionales y anatómicas principales: amígdala, teoría de la mente, empatía y neuronas espejo, que conectarían las principales áreas involucradas en la cognición social: córtex prefrontal medial, sulcus temporal superior, unión temporoparietal, polos temporales, amígdala e ínsula. Estas regiones neurales actuarían de forma interrelacionada con el objetivo de procesar la experiencia social (Tabla 2, Figura 2).

Tabla 2. Redes neuronales de la cognición social		
Red	Áreas conectadas	Función
Amígdala	Córtex temporal Hipotálamo Tronco encefálico Prosencéfalo Córtex sensorial	Detección de estímulos sociales afectivos Respuesta emocional Modulación de la atención Modulación de la percepción
Teoría de la mente	Córtex prefrontal medial Córtex temporal superior	Detección de los estados internos del otro
Empatía	Ínsula Amígdala	Identificación de la respuesta emocional del otro Respuesta ante la respuesta emocional del otro
Simulación o neuronas espejo	Córtex prefrontal Córtex parietal	Acciones observadas en el otro

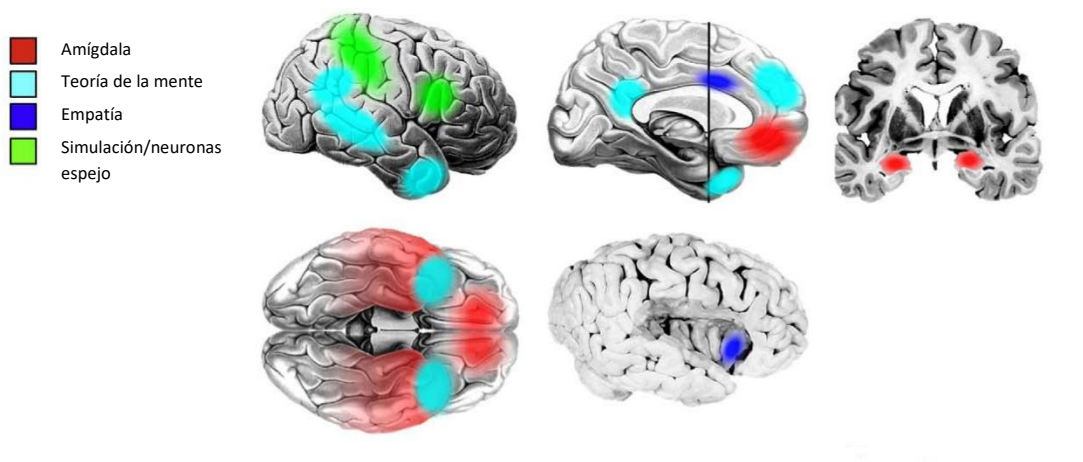


Figura 2. Redes neuronales de la cognición social (Daniel P. Kennedy & Ralph Adolphs, 2012)

Específicamente, la *red de la amígdala* recibiría información facial desde el córtex temporal, produciendo una respuesta emocional por medio de su conexión con el hipotálamo y tronco encefálico, y modulando la atención y percepción a través de su conexión con el prosencéfalo y córtex sensorial. La *red de la teoría de la mente* conectaría las áreas prefrontal medial y temporal superior. La *red de la empatía* incluiría la ínsula y algunas regiones de la amígdala implicadas en la detección y respuesta ante el estrés emocional del otro. Finalmente, la *red de simulación o de neuronas espejo* conectaría áreas prefrontales y parietales, encargadas del procesamiento de acciones tanto observadas como ejecutadas (e.g.; Happe & Frith, 2014). Las redes neuronales implicadas en la cognición social podrían ser diferentes en distintos sujetos, lo que explicaría las diferencias encontradas en los estudios de neuroimagen con pacientes sanos, así como el hecho de que algunos individuos con lesiones masivas unilaterales presenten un rendimiento mayor que otros con lesiones menores aunque bilaterales: el tipo, lugar y extensión de la lesión determinarían las vías disponibles para el restablecimiento de la función afectada, sirviéndose no sólo de áreas subyacentes, sino de áreas homólogas contralaterales (Griffin et al., 2006). Por otra parte, han sido descritos casos inusuales de preservación de las funciones

cognitivas, incluyendo cognición social, a pesar de daño cerebral adquirido bilateral y extenso (García, Sedeño, Herrera Murcia, Couto, & Ibáñez, 2016).



#### **4. PROCESAMIENTO EMOCIONAL Y HEMISFERIO DERECHO**

##### **4.1. Lateralidad en el procesamiento de las emociones**

Tradicionalmente, se ha considerado que el HD cumple un rol fundamental en el procesamiento de las emociones, estando implicado en tareas relacionadas tanto con la percepción como con la expresión y experiencia emocionales (e.g.; Blonder, Burns, Bowers, Moore, & Heilman, 1993; Harciarek, Heilman, & Jodzio, 2006; Spence, Shapiro, & Zaidel, 1996), especialmente ante estímulos de interacción social (Greene & Zaidel, 2011; Semrud-Clikeman et al., 2011). Dicha evidencia proviene de la observación de la actividad cerebral a través de potenciales evocados, el uso de electroencefalogramas, resonancia magnética funcional o espectroscopia de infrarrojo cercano, entre otros métodos, así como del registro de respuestas autonómicas como la tasa cardíaca o la conductancia dérmica, en tareas que incluyen estímulos visuales o auditivos. Si bien, la participación de ambos hemisferios cerebrales en el procesamiento de las emociones ha mantenido un debate abierto, que se ha concretado en dos hipótesis preponderantes: la hipótesis de la dominancia del HD, y la hipótesis de la valencia emocional.

La **hipótesis de la dominancia del HD** plantea que este hemisferio es dominante tanto para la percepción como para la expresión de todo tipo de emociones, independientemente de su valencia afectiva (e.g.; Blonder et al., 1993; Borod, Bloom, Brickman, Nakhutina, & Curko, 2002; Cicero et al., 1999; Crucian et al., 2000; Dara, Bang, Gottesman, & Hillis, 2014; Godfrey & Grimshaw, 2015; Harciarek & Heilman, 2009; Innes, Burt, Birch, & Hausmann, 2016; Starkstein, Federoff, Price, Leiguarda, & Robinson, 1994). Algunas de las explicaciones propuestas para justificar esta hipótesis plantean que la gestión de las emociones requiere funciones que han sido atribuidas al hemisferio derecho, como el procesamiento no verbal, integrador, holístico,

perceptivo y viso espacial de los estímulos percibidos, mientras el HI se encargaría del procesamiento verbal y cognitivo de los estímulos, más alejado de las emociones (Yuvaraj, Murugappan, Norlinah, Sundaraj, & Khairiyah, 2013).

La **hipótesis de la valencia emocional** (e.g.; Ahern & Schwartz, 1979; Alfano & Cimino, 2008; Balconi & Mazza, 2010; Davidson, Mednick, Moss, Saron, & Schaffer, 1987; Davidson & Sutton, 1995; Lee et al., 2004; Lichtenstein-Vidne, Gabay, Cohen, & Henik, 2016) defiende que el HI presenta una especialización en el procesamiento de emociones positivas, comprendiendo alegría y sorpresa, mientras que el HD está especialmente implicado en el procesamiento de emociones negativas, esto es tristeza, miedo, asco e ira. Algunas de las explicaciones dadas a esta hipótesis sugieren que este hemisferio comprende capacidades como la integración de estímulos de diferente modalidad sensorial, así como la exploración y evaluación rápidas del ambiente, que resultan necesarias en situaciones de supervivencia, a las que estarían ligadas emociones negativas. Sin embargo, las emociones positivas suelen servir a cometidos de comunicación social, en los que el lenguaje forma parte necesaria, explicando así la mayor implicación del HI en su procesamiento. A su vez, la hipótesis de la valencia emocional ha derivado en dos versiones: una aboga por la aplicación de esta división interhemisférica de funciones tanto sobre la percepción como sobre la expresión emocional, mientras la segunda sugiere la existencia de dicha especialización según la valencia de las emociones para la expresión emocional, en tanto que la percepción emocional se llevaría a cabo por completo en el HD, independientemente de la valencia de la emoción procesada (Borod, 1992).

Un modelo similar al anterior es el presentado por la **hipótesis de la aproximación/evitación** (e.g.; Balconi, Falbo, & Brambilla, 2009; Davidson, 1984, 1992; Davidson, Ekman, Saron, Senulis, & Friesen, 1990; Harmon-Jones, 2003; Heller, 1990, 1993), si bien, en lugar de la valencia afectiva, enfatiza la motivación conductual que deriva del procesamiento emocional. Así, propone que el HI procesaría emociones de acercamiento, que se



corresponderían con las emociones positivas, mientras el HD se encargaría del procesamiento de emociones de evitación, que coincidirían con las emociones negativas de tristeza, miedo y asco. La principal diferencia con la hipótesis de la valencia emocional corresponde a la conceptualización de la ira, considerada por la última como una emoción negativa y, por lo tanto, procesada por el HD, mientras la hipótesis de la aproximación/evitación la señala como una emoción de aproximación, estando entonces procesada por el HI. Otra explicación similar, el **modelo de la dominancia vs sumisión** (Demaree, Everhart, Youngstrom, & Harrison, 2005), pone el énfasis en la lateralización de un proceso relacionado: la “dominancia”, entendida como la sensación de control sobre eventos externos, asociada a la activación del HI y ligada a respuestas positivas a nivel afectivo, correspondiéndose con la motivación conductual de aproximación. Por otro lado, la activación del HD estaría relacionada con el proceso contrario: la “sumisión”, asociada a un sesgo afectivo negativo, así como a comportamientos de evitación. En la misma línea, Harrison (2015) propone al HI como el encargado de la anticipación optimista de eventos futuros, mientras el HD se ocuparía de la reflexión y evaluación de eventos pasados negativos. Como una extensión al modelo de Davidson, Heller (1990, 1993) formuló una explicación neuropsicológica del procesamiento emocional basado en dos ejes: valencia y *arousal*. Así, la valencia emocional estaría relacionada con los lóbulos frontales, con predominancia del hemisferio izquierdo para valencia emocional positiva y del derecho para valencia emocional negativa. Mientras que la modulación autonómica del *arousal* estaría asociada a zonas posteriores del hemisferio derecho, concretamente a la región temporoparietal. El estado emocional resultante dependería de la activación relativa de estos dos sistemas (e.g., Rogenmoser, Zollinger, Elmer, & Jancke, 2016).

Hasta el momento, la investigación empírica sobre las hipótesis de la dominancia del HD y de la valencia emocional ha mostrado resultados contradictorios. Una revisión reciente (Yuvaraj et al., 2013) sobre estudios que incluyen tareas de reconocimiento emocional en sujetos con ictus, ha encontrado un mayor apoyo a la hipótesis de la dominancia del HD, especialmente para los canales de comunicación facial y prosódico, existiendo resultados de menor consistencia para

el canal léxico que, al implicar el uso del lenguaje, podría requerir una mayor participación del HI. Respecto a la hipótesis de la valencia emocional, el hallazgo que ha recibido un mayor apoyo empírico es la lateralización de las emociones negativas de tristeza, miedo e ira en el hemisferio derecho (Abbott, Cumming, Fidler, & Lindell, 2013; Najt, Bayer, & Hausmann, 2013).

La existencia de resultados empíricos contradictorios respecto a las hipótesis anteriores, así como la presencia de otros estudios que no han encontrado siquiera evidencia de una asimetría hemisférica para el procesamiento de las emociones (Abbott et al., 2014; Tamietto, Adenzato, Geminiani, & de Gelder, 2007), ha potenciado el surgimiento de explicaciones alternativas que tratan de unificar y compatibilizar las anteriores, implicando a ambos hemisferios en el procesamiento de las emociones (e.g., Buratto et al., 2014; Coolican, Eskes, McMullen, & Lecky, 2008; Witteman, van Ijzendoorn, van de Velde, van Heuven, & Schiller, 2011). Una de ellas es la **hipótesis de la valencia modificada**, que sugiere que la hipótesis de la valencia emocional se cumple en áreas prefrontales (con un predominio del HI en emociones positivas y del HD en las negativas), mientras las áreas posteriores mostrarían una dominancia del HD independientemente del tipo de emoción procesada (Borod, 1992; Davidson, 1984; Killgore & Yurgelun-Todd, 2007). Por otro lado, Costanzo et al (2015) proponen que la hipótesis de la valencia emocional se cumpliría para estructuras como la ínsula, pero no así para otras áreas como la amígdala, que muestra dominancia lateral izquierda de forma independiente a la valencia emocional. Otra explicación alternativa es la **hipótesis de la lateralización específica según la región cerebral**, que sugiere una especialización para emociones positivas o de acercamiento por parte de áreas como el córtex prefrontal en el HI, así como córtex premotor y unión temporo-occipital en el HD, mientras las negativas o de alejamiento podrían estar relacionadas con la amígdala, uncus y giro temporal medial en el HI, y ganglios basales, córtex prefrontal dorsolateral, unión temporo-parietal y áreas posteriores en el HD (Beraha et al., 2012; Wager, Phan, Liberzon, & Taylor, 2003). Además, otros autores proponen que la predominancia bien de la hipótesis del hemisferio derecho o bien de la hipótesis de la valencia emocional varía en función del tipo de procesamiento requerido por la tarea experimental. Por ejemplo, se ha

planteado la existencia asimetrías hemisféricas dependiendo de si el procesamiento facial se hace de forma global o parcial. En este sentido, Thomas, Wignall, Loetscher y Nicholls (2014) encontraron dominancia del HD ante el procesamiento facial global, mientras que para áreas más concretas, como la boca o los ojos, se requería la participación de ambos hemisferios cerebrales. Abbott et al. (2014) plantearon que el HD se encarga de procesar ambos tipos de información, mientras el HI se ocupa de la información parcial del estímulo. Por otro lado, Prete (2015) y Abbott (2014) encontraron una participación de ambos hemisferios cerebrales cuando la tarea requería una mayor demanda de recursos cognitivos.

En un esfuerzo por integrar la evidencia empírica existente y superar la dicotomía entre las hipótesis explicativas tradicionales, recientemente se han planteado nuevas teorías. Por ejemplo, **Shobe** (2014) ha presentado un modelo del procesamiento emocional basado en las siguientes premisas: áreas subcorticales del hemisferio derecho realizarían un procesamiento inicial de los estímulos emocionales, independientemente de su valencia, siendo completado posteriormente en áreas corticales. Sin embargo, el hemisferio izquierdo sería capaz de procesar emociones positivas exclusivamente, presentando un sesgo hacia una interpretación y respuesta positivas. Así, las emociones positivas podrían ser identificadas de modo independiente por ambos hemisferios, mientras las negativas serían identificadas únicamente por el HD, que requeriría la participación del HI para realizar un procesamiento superior completo, en línea con Abbott (2013) y Adolphs (2001). Para llevar a cabo este procesamiento de mayor nivel cognitivo, el HI recibiría la información emocional proveniente del HD y se encargaría de completar el procesamiento realizando tareas cognitivas superiores, tales como la transformación de esa información en un código verbal y conocimiento proposicional, el manejo de impresiones y la regulación emocional. Así, el HI modularía la experiencia emocional generada por el HD, reinterpretando situaciones de forma positiva, o facilitando la preparación a la respuesta y las estrategias de resolución de problemas. Fruto de esta colaboración interhemisférica, surgiría una experiencia emocional consciente completa.

Otra de las teorías explicativas del procesamiento emocional más recientes es el **modelo de la capacidad funcional dinámica** (Harrison, 2015), que intenta explicar el funcionamiento interactivo de las distintas áreas cerebrales implicadas en el procesamiento emocional. Este modelo plantea que la capacidad cerebral de regulación emocional y de *arousal* es limitada, pudiendo verse sobrepasada en presencia de un alto número y/o intensidad estimular. En este caso, la corteza prefrontal se desactivaría, dejando de ejercer su función inhibitoria sobre áreas posteriores y subcorticales, como el córtex sensorial y de asociación, sistema límbico, circuito de recompensa y el sistema reticular del tronco cerebral, incrementándose así de forma considerable el nivel de actividad de las mismas. Este proceso daría origen a una expresión o experiencia emocional de elevada intensidad. Dependiendo de los sistemas neurales implicados, esas emociones serían negativas o positivas. Esto ocurriría, más específicamente, en cuatro fases: en la *primera*, la ocurrencia de un estímulo activa áreas corticales sensoriales y subcorticales. En la *segunda*, ante la activación de las zonas posteriores, se activa a su vez el córtex prefrontal con el objetivo de ejercer un control regulador, inhibiendo las respuestas emocionales y de *arousal*. En la *tercera*, si el estímulo es demasiado intenso, los recursos del córtex prefrontal pueden resultar insuficientes, pudiendo llegar a peligrar la integridad neuroanatómica del tejido cerebral. Entonces, se produce la desconexión de esta área y, por tanto, una pérdida del control regulatorio que ejercía, activándose de nuevo las áreas cerebrales que se encontraban bajo su efecto inhibitorio, y produciéndose un aumento en la intensidad del *arousal* y la experiencia afectiva. Finalmente, la *cuarta* fase se caracteriza por una vuelta del córtex prefrontal a su estado inicial, tras desaparecer el estímulo o haberse repuesto sus recursos (Klineburger & Harrison, 2015). La desconexión prefrontal en casos de estimulación extrema podría tener un carácter adaptativo según los autores, de forma que le posibilitaría descansar y reponerse del estrés sufrido, y permitiría a otras áreas cerebrales más primitivas tener una activación mayor y más difusa, facilitando así la adaptación al reducir los umbrales sensoriales y permitir respuestas más variadas, incluyendo las reflejas. Se ha propuesto que dicha desconexión prefrontal se originaría ante la presencia de bajos niveles de glucosa en sangre, contribuyendo con esta acción a la

reducción de la excitotoxicidad y, con ello, a la prevención de la muerte neuronal (Arnsten, 2009). Esta capacidad funcional dinámica presentaría diferencias individuales, resultando en un rasgo personal relativamente estable. Así, individuos con una capacidad funcional mayor, podrían operar de forma más competente en situaciones de alta demanda estimular. El daño adquirido sobre las áreas implicadas en el funcionamiento de esta capacidad dinámica, como, por ejemplo, el originado a partir de un infarto cerebral, afectarían a la misma, lo que podría explicar las secuelas emocionales que frecuentemente presentan los pacientes que lo han sufrido.

La teoría de la capacidad funcional dinámica se extiende con el ***modelo de la relatividad dinámica oponente*** (Comer, Harrison, & Harrison, 2015), que profundiza más en la lateralidad de estos procesos, planteando que cada hemisferio posee un sistema de *arousal* y emoción propio e independiente. Así, el HD estaría especializado en el procesamiento de emociones negativas y la detección de amenazas, teniendo un rol importante en la búsqueda de la supervivencia. El HI estaría, sin embargo, especializado en emociones positivas, menos duraderas y persistentes. Los sistemas de procesamiento emocional positivo y negativo funcionarían de manera opuesta y dinámica. Ante la activación del HD, el HI reaccionaría intentando reducir sus efectos emocionales de una forma analítica, secuencial y lógica, y viceversa. Sin embargo, este proceso oponente no es simétrico: la mayor persistencia y duración del procesamiento que presenta el HD hace que realice un proceso oponente más fuerte y, por tanto, más difícil de contrarrestar por el HI, consiguiendo recuperar más rápido el estado de neutralidad emocional. El proceso oponente presenta, además, una capacidad limitada, de forma que un uso prolongado y/o intenso de este sistema produciría su agotamiento, fallando así en su capacidad de contrarrestar la emoción contraria, y resultando en una emoción primaria de aún mayor intensidad que en su origen.

#### **4.2. Áreas cerebrales involucradas en el procesamiento emocional**

A los modelos centrados en la lateralidad funcional del procesamiento emocional, se suma la investigación sobre localización de estructuras cerebrales concretas implicadas en el mismo. Los hallazgos de la literatura se pueden clasificar según distintos criterios, como los sistemas neurales implicados, la valencia emocional, o el subproceso involucrado en el procesamiento emocional.

Según los **sistemas neurales** que participan en el procesamiento de las emociones, como ya se ha apuntado anteriormente, se ha sugerido la existencia de dos de ellos: el *sistema dorsal*, encargado de la regulación afectiva controlada, así como las funciones ejecutivas de atención y planificación, englobaría las zonas dorsales del córtex prefrontal y giro cingulado anterior, e hipocampo; y el *sistema ventral*, implicado en la identificación del significado emocional de los estímulos, la regulación automática de las respuestas autonómicas ante estímulos emocionales y la producción del estado afectivo, comprendería las zonas ventrales del córtex prefrontal y el giro cingulado anterior, el estriado ventral, la amígdala y la ínsula (e.g., Fossati, 2012; Fossati et al., 2003; Phillips et al., 2003). La amígdala, además, cumpliría un papel importante en el procesamiento emocional general debido a su papel en la modulación de la atención hacia información emocional saliente (e.g., Fossati, 2012; Garvert, Friston, Dolan, & Garrido, 2014; Heberlein & Adolphs, 2004; Phillips et al., 2003). Asimismo, el cerebelo parece tener un papel en la integración de información emocional en el procesamiento facial (Adamaszek et al., 2015).

Además, las áreas cerebrales implicadas en el procesamiento emocional se han estudiado en relación a la **valencia** afectiva de cada emoción. Así, la alegría se ha asociado al área cingulada anterior dorsal, giro temporal superior, y ganglios basales incluyendo la amígdala; la tristeza al área cingulada anterior subgenual; el miedo a la amígdala y el área anterior cingulada del HD en

la parte medial del lóbulo frontal; la ira al córtex orbitofrontal, giro temporal superior, ínsula y ganglios basales; mientras el asco se ha relacionado con la ínsula y los ganglios basales (e.g., Adolphs et al., 2002; Adolphs, Tranel, Damasio, & Damasio, 1994; Breiter et al., 1996; Calder, Keane, Manes, Antoun, & Young, 2000; Calder, Lawrence, & Young, 2001; Fusar-Poli et al., 2009; Goukon, Noguchi, & Hosokawa, 2007; Hamann, 2012; Mitchell, Jazdyk, Stets, & Kotz, 2016; Morris et al., 1996; Phan, Wager, Taylor, & Liberzon, 2002; Phan, Wager, Taylor, & Liberzon, 2004; Phillips et al., 2003; Said, Haxby, & Todorov, 2011).

Otra forma de explorar y explicar la relación entre procesamiento emocional y las áreas cerebrales implicadas en el mismo, se asienta en la clasificación de sus bases neurobiológicas distinguiendo entre los diferentes **subprocesos** secuenciales que comprende: percepción emocional, experiencia emocional y regulación emocional (Phillips et al., 2003). El primer proceso, la percepción emocional, implica la identificación y valoración del estímulo. El segundo proceso, la experiencia o reactividad emocional, se refiere al estado afectivo que ocurre en respuesta al estímulo anterior e incluye todas aquellas reacciones del organismo a nivel autonómico, neuroendocrino, somatosensorial y motor. Finalmente, la regulación emocional implica la modulación o inhibición de los dos estados anteriores, modificando así el estado afectivo y su correlato comportamental:

- *Percepción emocional*: ha sido evaluado de forma tradicional mediante distintas tareas relacionadas con la identificación de emociones, incluyendo el reconocimiento de la expresión emocional a nivel visual y auditivo, o el seguimiento de la mirada. Así, tareas de reconocimiento emocional, tanto de forma visual como auditiva, han demostrado la participación de la amígdala en el miedo, tristeza, alegría, respuesta a caras no familiares, escenas emotivas, sensaciones olfativas y gustativas desagradables, memoria y percepción de información emocional saliente (e.g., Adolphs et al., 1994; Anderson & Phelps, 2001; Blair, Morris, Frith, Perrett, & Dolan, 1999; Breiter et al., 1996; Canli, Zhao,

Brewer, Gabrieli, & Cahill, 2000; Morris et al., 1996; O'Doherty, Kringelbach, Rolls, Hornak, & Andrews, 2001; Phelps & Anderson, 1997; Phillips et al., 2001; Scott et al., 1997; Taylor, Liberzon, & Koeppe, 2000; Zald & Pardo, 1997). Además, este tipo de tareas han relacionado el reconocimiento del asco con la ínsula, núcleo caudado, tálamo y estriado ventral (Calder et al., 2001; Sprengelmeyer et al., 1996). A nivel cortical, algunas áreas del lóbulo temporal se han relacionado con el procesamiento facial. En concreto, el área correspondiente al giro fusiforme lateral se ha denominado como “área facial fusiforme” (e.g., Kanwisher, McDermott, & Chun, 1997; Klopp, Halgren, Marinkovic, & Nenov, 1999; McCarthy, Puce, Gore, & Allison, 1997). El córtex temporal ventral se ha relacionado con los aspectos más estáticos del procesamiento facial, es decir, la identificación (e.g., Puce, Allison, Bentin, Gore, & McCarthy, 1998), mientras que los aspectos dinámicos del estímulo facial, como la expresión emocional, parecen estar relacionadas con el sulcus y giro temporal superior (e.g., Haxby, Hoffman, & Gobbini, 2000; Said et al., 2011; Zaitchik et al., 2010). Entre las áreas relacionadas con el reconocimiento facial de emociones también se encuentra el córtex extraestriado visual, incluyendo zonas como el giro occipital inferior, conocido como el “área facial occipital”, con dominancia del hemisferio derecho (e.g., Fox, Moon, Iaria, & Barton, 2009; Halgren et al., 1999; Rossion & Boremanse, 2011; Said et al., 2011; Sergent, Ohta, & MacDonald, 1992). Además, el córtex orbitofrontal también ha sido relacionado con la percepción emocional, tanto en su parte medial (e.g., Phan et al., 2002; Said et al., 2011) como en su parte lateral (Aziz-Zadeh, Sheng, & Gheytauchi, 2010; Lee, Sun, Leung, Chu, & Keysers, 2013; Said et al., 2011).

- *Experiencia o reactividad emocional:* los estudios incluyen tareas de inducción de estados afectivos, condicionamiento del miedo o demora del refuerzo. Nuevamente, una de las estructuras implicadas en este proceso es la amígdala, relacionada con el embotamiento afectivo, el condicionamiento del miedo disminuido y la inducción de estados afectivos positivos y negativos (e.g., Bechara et al., 1995; Buchel, Dolan, Armony, & Friston, 1999; Reiman et al., 1997). La ínsula anterior se ha relacionado con el recuerdo de emociones



autogeneradas, la respuesta ante el dolor, la inducción de tristeza, ansiedad, asco y culpa, la exposición a estímulos fóbicos y traumáticos, y la ocurrencia de estados depresivos (Casey, Minoshima, Morrow, & Koeppe, 1996; Shin et al., 2000). El giro cingulado anterior se ha asociado a variaciones en el comportamiento y experiencia emocionales, como la ocurrencia de sintomatología depresiva o ansiedad, o la respuesta ante el refuerzo positivo (e.g., Elliott, Friston, & Dolan, 2000; Levin & Duchowny, 1991; Phillips et al., 2003). El córtex orbitofrontal se ha relacionado con comportamientos desinhibidos, impulsividad e ira, respuesta ante estímulos olfativos, gustativos y táctiles agradables y desagradables, demora del refuerzo y dilemas morales (e.g., Dougherty et al., 1999; Francis et al., 1999; Greene, Sommerville, Nystrom, Darley, & Cohen, 2001; Kimbrell et al., 1999; O'Doherty et al., 2001; Zald & Pardo, 1997). El córtex prefrontal ventral se ha asociado a las respuestas ante estímulos aversivos, como expresiones faciales emocionales negativas, la demora del refuerzo, la inducción de tristeza y culpa, y los recuerdos emocionales (e.g., Bechara, Damasio, Tranel, & Anderson, 1998; Kawasaki et al., 2001; Reiman et al., 1997; Shin et al., 2000; Sprengelmeyer et al., 1998). El núcleo estriado ventral se ha relacionado con el procesamiento del refuerzo (e.g., Pagnoni, Zink, Montague, & Berns, 2002). Por otro lado, la capacidad de expresión emocional ha mostrado la participación del hemisferio derecho tanto en la expresión facial, como en el tono de voz o en la gesticulación (Borod, Koff, Lorch, & Nicholas, 1985; Gainotti, 2012; Ross & Monnot, 2011; Tucker, Watson, & Heilman, 1977).

En la evaluación de la reactividad emocional, además de explorar la respuesta del sistema nervioso central, se han examinado distintos aspectos del sistema nervioso autónomo que actúan de forma concurrente (e.g., Hagemann, Waldstein, & Thayer, 2003), como la tasa cardíaca o la conductancia dérmica. Así, en individuos sanos, se ha observado una respuesta de conductancia dérmica mayor ante estímulos emocionales que generan un alta activación subjetiva o arousal, en comparación con estímulos neutros (e.g., Balconi et al., 2009; Lang, Greenwald, Bradley, & Hamm, 1993; Sanchez-Navarro, Martinez-Selva, Roman, & Ginesa, 2006; Sanchez-Navarro, Martinez-Selva, Torrente, &

Roman, 2008). Respecto a la tasa cardíaca, no parece existir acuerdo en los resultados de la literatura. Algunos estudios han mostrado desaceleración ante estímulos negativos frente a positivos, así como en aquellos que generan una alta activación frente a los neutros. Sin embargo, otros han encontrado una aceleración frente a determinados estímulos emocionales negativos elicitadores de miedo o tristeza (Balconi et al., 2009; Bradley, Cuthbert, & Lang, 1990; Bradley, Silakowski, & Lang, 2008; Cuthbert, Schupp, Bradley, Birbaumer, & Lang, 2000; Kreibig, Wilhelm, Roth, & Gross, 2007; Lang et al., 1993). Ambas medidas psicofisiológicas se han mostrado asociadas a áreas corticales (insular, frontal, anterior temporal), subcorticales (tálamo, hipotálamo y amígdala) y del cerebro medio ante estímulos generadores de emociones (e.g., Hagemann et al., 2003; Tanida, Katsuyama, & Sakatani, 2007; Tupak et al., 2014). Lesiones en el hemisferio derecho se han asociado habitualmente a una reactividad disminuida ante estímulos emocionales, mientras el hemisferio izquierdo se ha asociado a una reactividad aumentada (e.g., Crucian et al., 2000; Gainotti, 2012; Meadows & Kaplan, 1994; Morrow, Vrtunski, Kim, & Boller, 1981; Schrandt, Tranel, & Damasio, 1989; Yokoyama, Jennings, Ackles, Hood, & Boller, 1987). Estos hallazgos sugieren la dominancia del hemisferio derecho para la mediación de la reactividad autonómica, y la participación del hemisferio izquierdo en el control y modulación de dicha reactividad originada por el primero (Spence et al., 1996). Sin embargo, existen resultados contradictorios. Algunos estudios han relacionado el daño cerebral derivado del ictus con una respuesta del sistema nervioso autónomo simpático aumentada, y del parasimpático disminuida en distintos marcadores (e.g., Constantinescu et al., 2016; Dorrance & Fink, 2015; Foster et al., 2013; Meyer, Strittmatter, Fischer, Georg, & Schmitz, 2004). Pacientes con lesión en el hemisferio derecho han mostrado una respuesta cardíaca acelerada ante estímulos emocionales, mientras los controles han mostrado una deceleración (e.g., Crucian et al., 2000). Por otro lado, lesiones en distintas áreas del hemisferio derecho, como el área prefrontal ventromedial, área parietal inferior y córtex anterior cingulado, han mostrado asociación con una repuesta de conductancia dérmica disminuida (e.g., Andersson &

Finset, 1998; Hagemann et al., 2003; Meadows & Kaplan, 1994; Slomine, Bowers, & Heilman, 1999; Tranel & Damasio, 1994; Zahn, Grafman, & Tranel, 1999).

La literatura ha reflejado también el debate sobre la existencia de una disociación entre las respuestas del SNA y la experiencia subjetiva ante estímulos emocionales. Así, mientras algunos estudios sugieren que la experiencia emocional subjetiva ocurre a consecuencia de cambios en el funcionamiento autonómico tras un estímulo emocional (e.g., Hirschman & Clark, 1983; Valins, 1966), otros han encontrado que las personas con daño en el hemisferio derecho presentan una respuesta autonómica disminuida frente a controles sanos, mientras que su experiencia subjetiva no muestra diferencias, lo que supondría la existencia de una disociación entre ambos mecanismos (e.g., Crucian et al., 2000; Meadows & Kaplan, 1994; Slomine et al., 1999).

En un intento por unificar los hallazgos empíricos relacionados con los sistemas nerviosos central y autónomo en relación al procesamiento emocional, se ha propuesto un modelo de integración neurovisceral de la emoción (Thayer & Lane, 2000). Según este modelo, existiría una red neural encargada de recibir, generar e integrar información tanto interna como externa, dirigida a facilitar la adaptación al medio: la red central autonómica. Esta red dinámica controlaría el funcionamiento neuroendocrino, visceromotor y comportamental, a través de la activación de las estructuras tanto corticales como subcorticales que se han relacionado con el funcionamiento emocional en la literatura, tales como la ínsula, el córtex prefrontal, el giro anterior cingulado, la amígdala o el hipotálamo, entre otras. La información fluiría por esta red de forma bidireccional, produciendo cambios también a nivel simpático y parasimpático (Hagemann et al., 2003).

- *Regulación de estados emocionales:* la literatura ha mostrado relación entre el giro cingulado anterior y el procesamiento controlado, la atención selectiva y la selección de

respuesta en tareas de contenido emocional (Bush, Luu, & Posner, 2000; Carter et al., 1998; Drevets & Raichle, 1998; Ochsner et al., 2001). Sus regiones dorsales se han asociado a la percepción desagradable de dolor, el *arousal* anticipatorio, la regulación del *arousal* y de estados corporales internos, y la atención sobre estados emocionales (e.g., Critchley, Mathias, & Dolan, 2001; Damasio, 1999; Gusnard, Akbudak, Shulman, & Raichle, 2001; Lane et al., 1998; Rainville, Duncan, Price, Carrier, & Bushnell, 1997). Su área anterior rostral en el HD, junto con el giro prefrontal dorsomedial y superior en ese mismo hemisferio, se han relacionado con la inhibición del *arousal* sexual (Beauregard, Levesque, & Bourgouin, 2001). En conclusión, el giro cingulado anterior parece asociado a la atención y regulación del *arousal* en estados afectivos (Lane, 2000). Por otro lado, el córtex prefrontal ventral y dorsomedial se ha relacionado también con la regulación de las respuestas autonómicas y el *arousal* en estados y conductas afectivas (e.g., Etkin, Buchel, & Gross, 2015; Gusnard et al., 2001; Mayberg et al., 1999; Ploghaus et al., 1999; Simpson, Drevets, Snyder, Gusnard, & Raichle, 2001), mientras que sus zonas dorsolaterales se han asociado al procesamiento de los componentes verbales de los estímulos emocionales (Goldman-Rakic, 1988; Hariri, Bookheimer, & Mazziotta, 2000).

#### **4.3. Relación entre reconocimiento emocional y experiencia emocional:**

Se ha sugerido la existencia de una relación entre las capacidades de experimentar y expresar emociones, y de reconocer éstas en otros (Buchanan, Bibas, & Adolphs, 2010; Calder et al., 2000). Algunas teorías proponen que la capacidad para experimentar emociones es un paso previo y necesario para poder reconocer emociones en los demás. Las hipótesis pasan por la elaboración de una teoría cognitiva sobre cómo el otro se siente y puede reaccionar (Buchanan et al., 2010; Frith & Frith, 2006), la simulación o replicación del estado emocional del otro (Buchanan et al., 2010; Goldman & Sripada, 2005), o el aprendizaje a lo largo del desarrollo a través de la vivencia de situaciones emocionales que facilitarán el reconocimiento de esos

misimos estados en los demás (Buchanan et al., 2010; da Silva Ferreira, Crippa, & de Lima Osório, 2014; Pollak & Sinha, 2002). Además, se ha observado que ambos procesos comparten áreas neurales (Adolphs, Tranel, Damasio, & Damasio, 1995; Calder, 1996; Calder et al., 2000; Phillips et al., 1997; Sprengelmeyer et al., 1996; Wicker et al., 2003). Esta relación entre experiencia emocional y reconocimiento facial emocional se ha asociado al sistema de neuronas espejo (Carr et al., 2003; Hill et al., 2013; Pineda & Hecht, 2009; Wicker et al., 2003).

Asimismo, distintas formas de expresión emocional se han relacionado con el reconocimiento de las emociones del otro. Así, algunos estudios han mostrado dicha relación a través de la ocurrencia de una imitación espontánea de la expresión facial emocional de otros, o la sincronización de otras reacciones fisiológicas propias en la presencia o interacción con otros (Kret, 2015), como la tasa cardiaca (Feldman, Magori-Cohen, Galili, Singer, & Louzoun, 2011), la temperatura (E. A. Cooper et al., 2014), la tasa de pestañeo (Nakano, Yamamoto, Kitajo, Takahashi, & Kitazawa, 2009), el llanto (Simner, 1971; Wiesenfeld, Whitman, & Malatesta, 1984), o la dilatación pupilar (Kret, Fischer, & De Dreu, 2015).

Sin embargo, el número de estudios que examinan esta relación hasta el momento es limitado, lo que no ha permitido conocer toda la naturaleza de este fenómeno, así como qué otros factores están relacionados o cuál es la magnitud y dirección de esta asociación.

#### **4.4. Un modelo integrador del procesamiento emocional**

Recientemente ha surgido un modelo del procesamiento emocional que supone un intento de integrar los hallazgos existentes de manera holística, uniendo las diferentes perspectivas neurobiológica, psicológica, sociológica y psicolingüística en una teoría de las emociones humanas (Tabla 3) (Koelsch et al., 2015).

Tabla 3. Modelo integrador del procesamiento emocional de Koelsch (2015)	
Sistemas afectivos	Funciones
Tronco encefálico	Aspectos sensoriales de la emoción Detección de estímulos amenazantes Respuesta emocional de miedo Modulación del dolor Conducta de apareamiento
Diencéfalo	Placer/dolor Emociones homeostáticas Circuito del refuerzo
Hipocampo	Componente emocional de la memoria Apego
Córtex orbitofrontal	Procesamiento cognitivo emocional Modulación fisiológica emocional Respuesta emocional
Sistemas efectores	Funciones
Sistema motor Memoria Atención <i>Arousal</i> fisiológico	Reactividad emocional Expresión emocional
Sistemas de control	Funciones
Límbico Paralímbico	Regulación e integración de los sistemas afectivos y efectores

Se basa en la presencia de cuatro sistemas afectivos con diferentes funciones y localización cerebral:

- a) El *sistema del tronco encefálico*: encargado de transportar y modular las órdenes de activación o desactivación originadas en la formación reticular hacia el sistema nervioso central y el sistema nervioso autónomo. El *arousal* periférico participa en los aspectos más sensoriales de la emoción (p. ej. sensaciones de tensión o relajación), así como en la expresión emocional, modulación del dolor, conducta de apareamiento, respuesta ante amenazas,

sobresalto ante situaciones que producen miedo, detección de estímulos nuevos contribuyendo así a la generación de las emociones de sorpresa y amenaza. Además, recibe información de los otros tres sistemas afectivos.

- b) El sistema del diencefalo: incluyendo al tálamo, hipotálamo, epitálamo, complejo habenular, glándula pineal y núcleo subtalámico, está relacionado con el placer/dolor, la sensación de urgencia, y las emociones homeostáticas, referidas a aquellas originadas a partir de necesidades corporales. Por ejemplo, el tálamo filtra y aporta cualidades emocionales a la información sensorial antes de llegar a un nivel consciente, y el hipotálamo participa en las sensaciones de placer cuando una necesidad corporal se ve satisfecha, formando parte, a su vez, del circuito del refuerzo.
- c) El *sistema del hipocampo*: está conectado a estructuras corticales y subcorticales relacionadas con el procesamiento emocional, habiéndose relacionado con el componente emocional de la memoria y los recuerdos, la preferencia por ciertos lugares, la sensación placentera de familiaridad o las emociones surgidas a partir de la música. Asimismo, los autores proponen que es el encargado de generar emociones placenteras relacionadas con el apego y la sensación de pertenencia a un grupo social. Estas emociones de apego llevarán en última instancia a la emoción de amor, que ha recibido una atención limitada en las teorías sobre la emoción, usualmente centradas en emociones básicas. Además, su inhibición se ha relacionado con la aparición de emociones negativas.
- d) El *sistema del córtex orbitofrontal*: participa en el procesamiento emocional a través de tareas como la evaluación cognitiva automática de información emocional, la generación de marcadores somáticos con contenido emocional, la modulación de las variables fisiológicas que contribuyen a los sentimientos

subjetivos, la participación en el procesamiento de refuerzos y castigos, y la generación de afectos relacionados con decisiones “morales”, como la culpa, vergüenza, indignación, arrepentimiento, venganza, celos, gratitud o admiración entre otras.

Además de estos sistemas generadores de afectos, en el procesamiento emocional también participan otros *sistemas efectores*, relacionados con el sistema motor, memoria, atención y *arousal* fisiológico que participan, entre otras tareas, en la expresión y reactividad emocionales. Este modelo incluye, también, otras áreas involucradas en el procesamiento emocional, como el córtex somatosensorial secundario, el córtex anterior cingulado y zonas del sistema límbico y paralímbico como la sustancia gris periacueductal, amígdala, ganglios basales, córtex insular o córtex cingulado.

En resumen, este modelo plantea la existencia de cuatro *sistemas afectivos* generadores de afectos, que interactuarían de forma bidireccional con los *sistemas emocionales efectores* dando lugar a las emociones. Además, la actividad de ambos estaría integrada y regulada por los *sistemas de control límbico y paralímbico*.



## **II. ESTUDIO EMPÍRICO**



## **5. JUSTIFICACIÓN**

Los ictus constituyen uno de los problemas de salud pública más importantes y discapacitantes en la actualidad. Suponen una ruptura en la trayectoria vital del afectado, condicionando tanto su situación personal como familiar, social y económica. Las secuelas funcionales tienen una naturaleza y extensión múltiple, dependiendo del lugar y gravedad de la lesión, pudiendo implicar un alto grado de dependencia. Asimismo, la afectación derivada de la ocurrencia de un ictus puede conllevar la presencia de trastornos neuropsiquiátricos como, por ejemplo, los trastornos del estado de ánimo. La detección e intervención sobre las distintas secuelas cognitivas y neuropsiquiátricas resultan definitivas para la reducción del tiempo de internamiento y utilización de servicios, la mejora en el grado de independencia funcional y la calidad de vida del paciente e, incluso, su supervivencia, ya que la depresión asociada al ictus produce un incremento de la mortalidad, hechos que afectan también, al bienestar de sus familias (Eslinger, 2002). Una de las funciones cognitivas que con frecuencia resultan alteradas en el ictus, incidiendo en el nivel de funcionamiento y adaptación del afectado, es la cognición social, que, como se ha señalado previamente, está asociada a un gran número de trastornos psicológicos. Esta capacidad presenta una naturaleza múltiple, siendo una de sus funciones principales el procesamiento emocional. Si bien el estudio sobre la cognición social en general, y el procesamiento emocional en particular, han recibido una atención creciente en los últimos años, es preciso conocer en mayor medida la naturaleza de sus características, la lateralidad y estructuras cerebrales implicadas, el impacto en el funcionamiento fisiológico, así como la relación de estas variables entre sí, y el conocimiento sobre otros factores que puedan encontrarse asociados. De esta forma, el análisis de la reactividad emocional y la cognición social de individuos con un único ictus isquémico en HD puede aportar conocimiento relevante al respecto.



## **6. OBJETIVOS**

A partir de los antecedentes anteriores, este estudio pretende examinar las alteraciones en el procesamiento emocional secundarias a un ictus localizado en el hemisferio derecho. Para ello se han planteado los siguientes objetivos:

1. Evaluar y comparar las alteraciones en el procesamiento emocional en individuos con un único ictus isquémico en HD y personas sin ictus isquémico:

- Reconocimiento facial emocional
- Reactividad emocional psicofisiológica
- Experiencia emocional subjetiva

2. Examinar la existencia de relaciones entre dichas variables.

3. Explorar la existencia de una relación entre procesamiento emocional y los niveles de discapacidad y severidad del déficit neurológico.

4. Examinar la localización cerebral de aquellos parámetros afectados.



## **7. HIPÓTESIS**

Con estos objetivos, y teniendo en cuenta la literatura existente hasta el momento, este estudio se ha planteado las siguientes hipótesis:

**7.1. Los individuos con lesión tras un único ictus isquémico en el hemisferio derecho presentarán un rendimiento significativamente diferente a la muestra sin daño cerebral en la tarea de reconocimiento facial emocional.**

7.1.1. Los sujetos con lesión tras un único ictus isquémico en el hemisferio derecho mostrarán un menor número de aciertos en la tarea de reconocimiento facial de emociones, en comparación con los sujetos del grupo control.

**7.2. Los individuos con lesión tras un único ictus isquémico en el hemisferio derecho mostrarán una reactividad psicofisiológica ante estímulos emocionales diferente a la muestra sin daño cerebral.**

7.2.1. Los sujetos con lesión tras un único ictus isquémico en el hemisferio derecho presentarán una respuesta psicogalvánica de menor magnitud frente a estímulos emocionales de valencia tanto positiva como neutra o negativa, en comparación con aquellos sujetos sin daño cerebral.

7.2.2. Los sujetos con lesión tras un único ictus isquémico en el hemisferio derecho presentarán una respuesta psicogalvánica de menor magnitud frente a estímulos de contenido social en comparación con aquellos sujetos sin daño cerebral.

**7.3. Los individuos con lesión tras un único ictus isquémico en el hemisferio derecho mostrarán una respuesta emocional subjetiva diferente a la muestra sin daño cerebral.**

7.3.1. Los sujetos con lesión tras un único ictus isquémico en el hemisferio derecho presentarán una respuesta emocional subjetiva de menor intensidad respecto al grupo control.

*7.3.1.1. Puntuarán las imágenes tanto positivas como negativas con un menor grado de intensidad emocional, es decir, de forma más cercana a la neutralidad, en comparación con la muestra sin daño cerebral.*

*7.3.1.2. Puntuarán las imágenes sociales con un menor grado de intensidad emocional, es decir, de forma más cercana a la neutralidad, en comparación con la muestra sin daño cerebral.*

**7.4. Las respuestas en el reconocimiento facial emocional y en la experiencia emocional se encontrarán asociadas entre sí.**

7.4.1. Las puntuaciones en el reconocimiento facial emocional y en la respuesta emocional subjetiva correlacionarán positivamente entre sí, tanto en el grupo experimental como en el grupo control.

7.4.2. Las puntuaciones en el reconocimiento facial emocional y en la reactividad emocional psicofisiológica correlacionarán positivamente entre sí, tanto en el grupo experimental como en el grupo control.

7.4.3. Las puntuaciones en la respuesta emocional subjetiva y en la reactividad emocional psicofisiológica correlacionarán positivamente entre sí, tanto en el grupo experimental como en el grupo control.

**7.5. Las respuestas en el reconocimiento facial emocional, experiencia emocional subjetiva y reactividad psicofisiológica en los individuos con ictus en HD se encontrarán asociadas a los niveles de discapacidad y severidad del déficit neurológico.**

7.5.1. Las puntuaciones en el reconocimiento facial emocional, en la experiencia emocional subjetiva y en la reactividad psicofisiológica correlacionarán



negativamente con las puntuaciones en los niveles de discapacidad y severidad del déficit neurológico en los sujetos con lesión en HD.

**7.6. La localización del infarto en estructuras límbicas y/o prefrontales se asociará a un mayor déficit en el reconocimiento facial emocional, respuesta emocional subjetiva y reactividad psicofisiológica.**

7.6.1. Los sujetos con daño cerebral en estructuras límbicas y/o prefrontales presentarán un mayor déficit en el reconocimiento facial emocional que aquellos con lesiones en otras áreas cerebrales.

7.6.2. Los sujetos con daño cerebral en estructuras límbicas y/o prefrontales mostrarán una respuesta emocional subjetiva de menor intensidad en comparación con aquellos que presenten lesiones en otras áreas cerebrales.

7.6.2.1. *Puntuarán tanto las imágenes positivas como neutras y negativas con un menor grado de intensidad emocional, es decir, de forma más cercana a la neutralidad, en comparación con los sujetos con daño cerebral en otras áreas.*

7.6.3. Los sujetos con daño cerebral en estructuras límbicas y/o prefrontales presentarán una menor reactividad psicofisiológica, medida a través de la amplitud de la respuesta de conductancia dérmica, respecto a aquellos con lesiones en otras áreas cerebrales.

7.6.3.1. *Presentarán una menor amplitud de respuesta psicogalvánica frente a estímulos emocionales de valencia tanto positiva como neutra o negativa, en comparación con aquellos sujetos con daño cerebral en otras áreas.*



## **8. DISEÑO**

Se trata de un estudio analítico observacional transversal con un diseño del tipo caso-control. Tiene el objetivo de comparar tanto la capacidad de reconocimiento facial emocional como la respuesta subjetiva y fisiológica a estímulos emocionales, en un grupo de individuos que han sufrido un único ictus isquémico en el hemisferio derecho y un grupo control de sujetos sin afectación cerebral.

## **9. PARTICIPANTES**

### **9.1. Composición de los grupos**

La muestra de este estudio está compuesta por 91 individuos, entre los cuales cinco quedaron excluidos por presentar deterioro cognitivo constatado, quedando una muestra final de 86 individuos. El grupo experimental está conformado por 41 participantes que han sufrido un único ictus isquémico localizado en el hemisferio derecho. El grupo control está compuesto por 45 individuos de características similares y sin patología cerebrovascular previa .

### **9.2. Proceso de reclutamiento**

El reclutamiento de los participantes en el grupo experimental se realizó, de manera consecutiva, en la Unidad de Patología Cerebrovascular del Hospital Clínico San Carlos de Madrid. La localización cerebral se basó en la historia clínica del paciente y en, al menos, una prueba de imagen confirmatoria (tomografía computarizada o resonancia magnética con signos de infarto).

Respecto al grupo control, el método de selección utilizado fue el muestreo no probabilístico accidental (muestra de conveniencia), compuesta por voluntarios provenientes de

la población general y de un centro de atención y residencia de personas mayores. Los participantes fueron apareados por edad, sexo y nivel educativo respecto al grupo experimental.

### **9.3. Criterios de inclusión y exclusión**

Los criterios de inclusión en el grupo experimental comprendían la presencia de lesión o lesiones isquémicas tras un único ictus, la preservación de la función del lenguaje y la ausencia de historia de deterioro cognitivo previo según informe del paciente y/o familiares. La edad mínima de inclusión se estableció en 18 años para ambos grupos.

Los criterios de exclusión para ambos grupos incluyeron historia de traumatismo craneoencefálico, presencia de depresión moderada o severa, enfermedad del sistema nervioso central, defecto visual o cualquier condición médica que pudiera afectar a su rendimiento cognitivo. En el grupo experimental se excluyeron también los ictus lacunares y los pacientes con signos de infartos cerebrales territoriales previos, clínicamente silentes. Además, el grupo control incluía como criterio de exclusión la presencia de historia de enfermedades cerebrovasculares.

### **9.4. Consideraciones éticas relativas a los participantes**

El estudio se llevo a cabo bajo la aprobación del Comité Ético de Investigación del Hospital Clínico San Carlos, cumpliendo los requisitos éticos y de protección. Además se llevaron a cabo diferentes acciones en este sentido:

- Se requirió el consentimiento informado por escrito para la participación en el estudio.
- Se informó a los participantes sobre la posibilidad de retirarse del estudio en cualquier momento sin que este hecho repercutiera en la atención asistencial recibida.
- Tanto los datos personales, como aquellos obtenidos durante la fase de evaluación del estudio, fueron sometidos a la Ley Orgánica 15/1999 del 13 de diciembre de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD).

## **10. VARIABLES**

Las variables registradas en este estudio fueron las siguientes:

### **10.1. Variables sociodemográficas**

Las siguientes variables, y sus correspondientes categorías, fueron incluidas en la evaluación de en ambos grupos:

- *Edad*
- *Sexo*
- *Nivel educativo*: sin estudios o primaria, secundaria y formación profesional, y universitario.
- *Estado civil*: soltero, casado, viudo, separado y divorciado.
- *Modo de convivencia*: solo, familia de origen, familia propia y residencia.

### **10.2. Variables clínicas**

Se incluyó la evaluación de diversas variables clínicas:

- *Consumo de alcohol.*
- *Consumo de tabaco.*
- *Medicación betabloqueante.*
- *Medicación betaagonista.*
- *Enfermedad psicopatológica actual*: en seguimiento en un servicio de atención especializada en salud mental.

- *Historia de enfermedad psicopatológica*: tratada por un servicio de atención especializada en salud mental.
- *Estado cognoscitivo*: normal, sospecha patológica, deterioro o demencia.
- *Presencia de depresión*: sin depresión, depresión ligera, depresión moderada, depresión grave, depresión muy grave.
- *Etiología del ictus isquémico, según clasificación del Grupo de Estudio de Enfermedades Cerebrovasculares de la Sociedad Española de Neurología (adaptación de la Laussane Stroke Registry, [Bogousslavsky, Van Melle, & Regli, 1988], y del comité ad hoc del GEECV/SEN, [Arboix, Alvarez-Sabin, & Soler, 1998])*: aterotrombosis con estenosis significativa, aterotrombosis sin estenosis significativa, cardioembólico, indeterminado por doble causa, indeterminado a pesar de estudio completo o inhabitual.

### **10.3. Variables experimentales**

Las variables incluidas en las hipótesis experimentales fueron las siguientes:

- *Reconocimiento facial emocional*: tanto de forma global como distinguiendo a partir de las diferentes emociones básicas, alegría, tristeza, miedo, sorpresa, ira y asco.
- *Reactividad emocional psicofisiológica*: tanto a nivel global como por las categorías positiva, negativa, neutra, social y no social.
- *Experiencia emocional subjetiva*: valencia emocional tanto a nivel global como por las categorías positiva, negativa, neutra, y de contenido social y no social.
- *Localización de la lesión por ictus*: frontal, parietal, temporal, occipital, lenticular, caudado, tálamo, corteza insular y sistema límbico y ganglios basales.
- *Territorio arterial afectado*: arteria cerebral anterior, arteria cerebral media, arteria cerebral posterior.
- *Tipo de infarto cerebral*: infarto parcial de la circulación anterior, infarto total de la circulación anterior, infarto de la circulación posterior.

- *Nivel de discapacidad:* desde la ausencia de discapacidad hasta la discapacidad grave.
- *Nivel de severidad del déficit neurológico:* desde la ausencia de déficit hasta el déficit grave.





## **11. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y PROCEDIMIENTO**

### **11.1. Variables sociodemográficas**

El registro de las variables sociodemográficas se llevo a cabo a través de entrevista.

### **11.2. Variables clínicas**

11.2.1. Consumo de alcohol, tabaco, medicamentos y presencia de enfermedad psicopatológica actual o pasada: se realizó a través de entrevista.

11.2.2. Etiología del ictus: se llevó a cabo a través de la consulta de la historia clínica del individuo.

11.2.3. Estado cognitivo: se realizó a través de la administración de la versión española validada del **Mini-mental state examination** (MMSE; Folstein, Folstein, & McHugh, 1975): el **Mini-Examen Cognoscitivo** (MEC-30; Lobo et al., 1999). Se trata de una prueba rápida, aplicable en un tiempo aproximado de cinco a 10 minutos, que ofrece unos resultados generales del estado cognitivo del individuo. Está formado por 30 preguntas, dirigidas a evaluar diferentes funciones cognitivas:

- Orientación espacio temporal
- Atención, concentración y memoria
- Abstracción (cálculo)
- Lenguaje y percepción viso-espacial
- Seguimiento de instrucciones básicas

Los resultados se obtienen en la forma de una puntuación numérica con un rango de 1 a 30, agrupándose después en cuatro categorías:

- Sin deterioro: entre 27 y 30 puntos.
- Sospecha patológica: 25 a 26 puntos.
- Deterioro: 12 a 24 puntos.
- Demencia: menos de 12 puntos.

El MEC-30 ha mostrado unos valores psicométricos adecuados en cuanto a su validez, fiabilidad test-retest, sensibilidad y especificidad (Lobo 1999).

11.2.4. Depresión: se llevó a cabo a través de la **Hamilton depression rating scale** o escala de Hamilton para la Depresión (HDRS; HAM-D, Hamilton, 1960; Hamilton, 1986). Esta escala está dirigida a la valoración cuantitativa de la gravedad de los síntomas. La validación de la versión en español fue realizada por Ramos-Brieva (1988; 1986). Presenta una validez, fiabilidad y sensibilidad al cambio adecuadas (Bobes et al., 2003; Ramos-Brieva & Cordero-Villafila, 1988; Ramos-Brieva & Cordero, 1986). Está compuesta por 17 preguntas, con entre tres y cinco posibilidades de respuesta. Incluye la evaluación de los siguientes síntomas:

- Ánimo depresivo
- Sentimientos de culpa
- Ideas de suicidio
- Insomnio precoz, intermedio y tardío
- Nivel de actividad
- Inhibición o agitación psicomotriz
- Nivel de ansiedad psíquica y somática
- Síntomas somáticos gastrointestinales, genitales o generales

- Hipocondría
- Pérdida de peso
- Nivel de insight

Los resultados se obtienen a partir de la suma de sus puntuaciones numéricas. Las categorías y puntos de corte para definir el nivel de gravedad de la depresión son:

- Sin depresión: entre 0 y 7 puntos.
- Depresión ligera: entre 8 y 13 puntos.
- Depresión moderada: entre 14 y 18 puntos.
- Depresión grave: entre 19 y 22 puntos.
- Depresión muy grave: 23 o más puntos.

### **11.3. Variables experimentales**

#### **11.3.1. Reconocimiento facial emocional:**

La evaluación del reconocimiento facial de emociones se llevó a cabo a través del instrumento The Ekman 60 Faces Test, el test de reconocimiento facial de Ekman (EK-60F) (Ekman & Friesen, 1976). Esta prueba está compuesta por 60 imágenes más seis de prueba, provenientes de las series Pictures of Facial Affect (POFA) de los mismos autores. En ellas se muestra la cara de 10 actores, seis mujeres y cuatro hombres, expresando seis emociones básicas: alegría, tristeza, asco, miedo, sorpresa e ira (Figura 3). Así, cada una de las emociones está representada por 10 fotografías, organizadas en orden aleatorio, que fueron escaneadas y transformadas en una presentación portátil de Power Point. Las fotografías, en blanco y negro y con un tamaño de 8 x 10 centímetros, incluyeron una leyenda en la que se señalaban

los nombres de las seis emociones fundamentales, consistiendo la prueba en una elección forzada entre las mismas sin límite de tiempo. La puntuación total de esta prueba es de 60 puntos, basados en el número de aciertos.

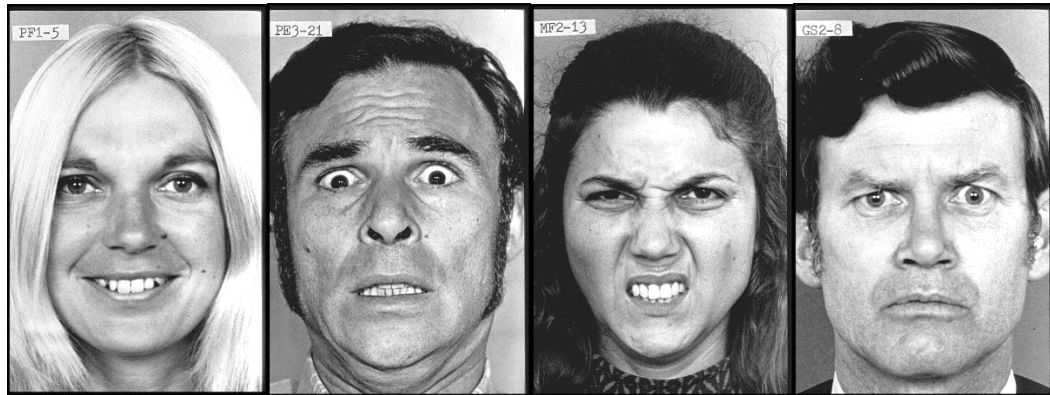


Figura 3. Imágenes del test de reconocimiento facial de Ekman (EK-60F, Ekman & Friesen, 1976), correspondientes a las expresiones faciales de alegría, miedo, asco e ira.

El test de reconocimiento facial de Ekman es un instrumento ampliamente utilizado y que ha logrado unos adecuados índices de validez y fiabilidad en muestras clínicas y comunitarias de diferentes nacionalidades (Baggio et al., 2012; Edwards, Jackson, & Pattison, 2002; Ekman & Friesen, 1976; Grossman, Klin, Carter, & Volkmar, 2000; Miller et al., 2012; Prochnow, Steinhäuser, Brunheim, & Seitz, 2014; Ramos-Loyo, González-Garrido, Sánchez-Loyo, Medina, & Basar-Eroglu, 2009; Ruiz & Verdejo-García, 2012). Se han publicado datos normativos en distintos países (Dodich et al., 2014; Young, Perrett, Calder, Sprengelmeyer, & Ekman, 2002), incluyendo España, donde se han obtenido recientemente para población adolescente (Molinero, Bonete, Gómez-Pérez, & Calero, 2015).

### 11.3.2. Reactividad emocional:

Para evaluar la reactividad emocional se utilizó el International Affective Picture System (IAPS; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1999, 2008). Se trata de un conjunto de imágenes evocadoras de emociones dirigidas a facilitar el control experimental y comparación de resultados en la investigación sobre las emociones a través de sus puntuaciones normativas. Está compuesto por 1.196 fotografías a color que incluyen un amplio rango de categorías semánticas y emocionales, con contenidos que abarcan desde escenas y objetos cotidianos, como objetos caseros o comida, a imágenes poco frecuentes y potencialmente perturbadoras, como cuerpos mutilados o escenas eróticas (Figura 4; Lang et al., 2008). Este instrumento ha sido ampliamente utilizado y validado en distintos países, incluyendo España, donde se han obtenido puntuaciones normativas (Moltó et al., 1999; Moltó et al., 2013; Vila et al., 2001).



Figura 4. Imágenes del International Affective Picture System (IAPS, Lang, Bradley y Cuthbert, 1999, 2008), congruentes con las valencias emocionales: agradable, neutra y desagradable.

En este estudio se han seleccionado 54 fotografías del IAPS (siguiendo el procedimiento de Bradley & Lang, 2000; Hempel, Tulen, van Beveren, Mulder, & Hengeveld, 2007; Sanchez-Navarro et al., 2008), divididas, de acuerdo con los datos normativos en población española, en 3 categorías diferentes:

- 18 fotografías agradables
- 18 fotografías neutras
- 18 fotografías desagradables

Los participantes tomaron asiento a una distancia aproximada de 50 centímetros respecto a un monitor de ordenador, en el que se proyectaron las fotografías a través de una presentación de Power Point. Se crearon tres presentaciones constituídas por la misma serie de imágenes en orden aleatorio pero igual para todos los sujetos, si bien cada presentación comenzaba la serie con una imagen diferente. Las presentaciones fueron asignadas a los sujetos de forma aleatoria. La evaluación de la respuesta emocional se realizó en base a dos parámetros, uno objetivo, a través de la medición de una variable psicofisiológica como es la respuesta de conductancia dérmica, y otro subjetivo, a través de la valoración del participante en la dimensión de valencia afectiva.

Las fotografías del IAPS seleccionadas fueron las siguientes:

<b>Según valencia emocional</b>	<b>Numeración de fotografías según el International Affective Picture System (IAPS)</b>
Agradable	4652, 4658, 4659, 4664, 4669, 4670, 4672, 4800, 5621, 5623, 5626, 5628, 5629, 8030, 8180, 8370, 8490, 8496
Neutra	7002, 7004, 7006, 7009, 7010, 7025, 7030, 7035, 7040, 7060, 7080, 7090, 7150, 7185, 7217, 7224, 7233, 7235
Desagradable	3100, 3102, 3150, 3170, 3400, 3500, 6230, 6242, 6260, 6313, 6350, 6360, 6530, 6570, 6821, 9150, 9920

#### 11.3.2.1. Reactividad emocional psicofisiológica:

La medición de la respuesta de conductancia dérmica se realizó a través de la utilización de un sistema de adquisición de datos fisiológicos y biofeedback computerizado (Psymtec I-330-C2). Se colocaron dos electrodos en las falanges distales de los dedos índice y medio (Figura 5). Se pidió al participante que evitara ingerir café o tabaco antes de la prueba, así como moverse o hablar durante la misma. En primer lugar se registró el nivel de conductancia dérmica de base durante 10 segundos, de forma previa a la presentación del estímulo. Después, se mostraron las 54 imágenes del IAPS, cada una de ellas durante seis segundos, seguidas de un intervalo de 10 segundos. Las fotografías estaban organizadas de forma aleatoria en tres presentaciones de Power Point diferentes, que se asignaron a los participantes también de forma aleatoria.



Figura 5. Sistema de adquisición de datos fisiológicos y biofeedback computerizado (Psymtec I-330-C2). Colocación de electrodos en las falanges distales de los dedos índice y medio.

La respuesta de conductancia dérmica se midió a través de la magnitud de onda (Venables & Christie, 1980), utilizando como unidad de medida los microsiemens ( $\mu S$ ). Para calcularla se siguió un método similar a Milad, Orr, Pitman, y Rauch (2005) y Orr et al. (2000) entre otros. En primer lugar se halló una línea base para cada imagen, constituida a partir de la media aritmética de los valores

registrados en los dos segundos previos al inicio del estímulo. En segundo lugar, y tras observar un pico de actividad en torno al segundo seis tras el inicio del estímulo en las curvas promedio de ambos grupos experimentales, se calculó la media aritmética de los valores registrados entre los segundos cinco a siete. Se realizó la resta entre estos dos valores resultantes, obteniéndose así la magnitud de onda para cada una de las fotografías (Figura 6). Después, se obtuvieron los promedios de los valores de magnitud de onda de las imágenes, divididas tanto en los tres tipos de valencia emocional: agradable, desagradable y neutra, como en las dos categorías de fotografías según su contenido: social y no social. Además, se halló el promedio de todas las fotografías en su conjunto.

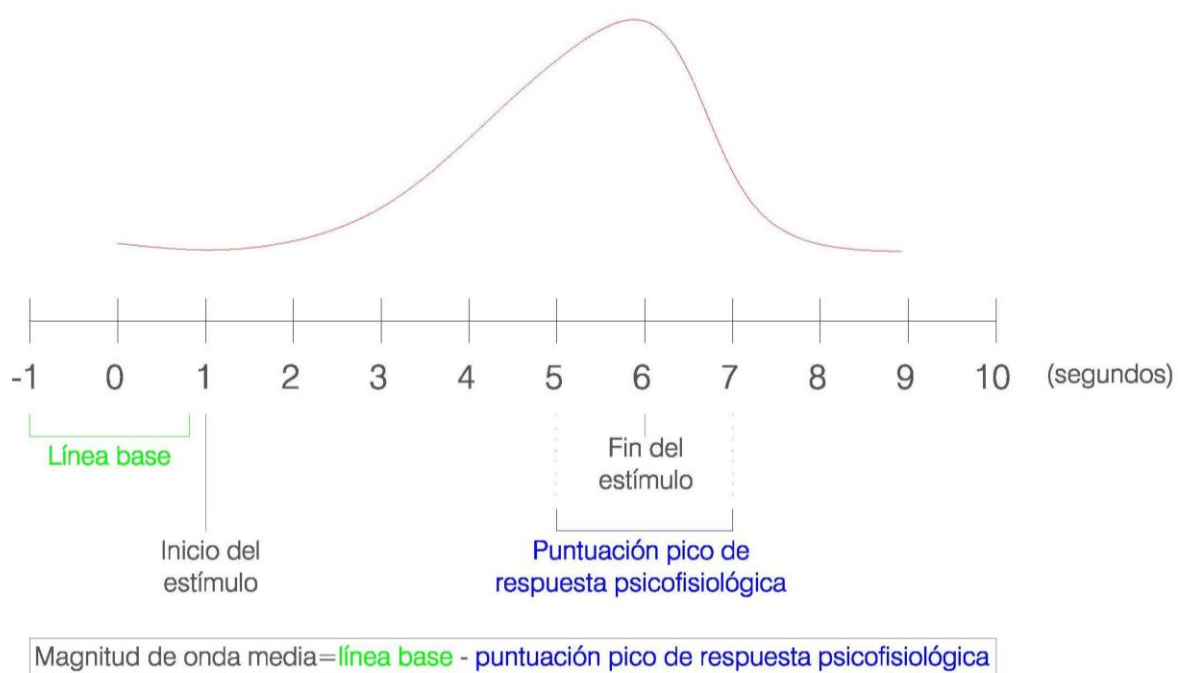


Figura 6. Cálculo de la magnitud de onda de la respuesta emocional psicofisiológica.



### 11.3.2.2. Experiencia emocional subjetiva:

Tras la obtención de la medida de conductancia dérmica, los participantes volvieron a visualizar la presentación de imágenes del IAPS con el fin de evaluar la reactividad emocional subjetiva en la dimensión de valencia emocional. Dicha medida se obtuvo a través de la valoración de cada imagen en una escala que incluía puntuaciones del uno al nueve, en un continuo que incluía desde una valencia altamente desagradable (puntuación de uno) a una altamente agradable (puntuación de nueve) (e.g., Sánchez-Navarro, Martínez-Selva, Torrente, & Román, 2008). Para cada individuo, se halló una puntuación media desagradable a partir de la media aritmética de los valores otorgados a aquellas fotografías clasificadas como displacenteras por los autores del IAPS. Asimismo, este procedimiento se repitió tanto para las fotografías clasificadas como agradables como para las neutras. Además, se halló un valor de reactividad emocional subjetiva global, a partir de la media aritmética de todas las calificaciones otorgadas por el participante (Figura 7).

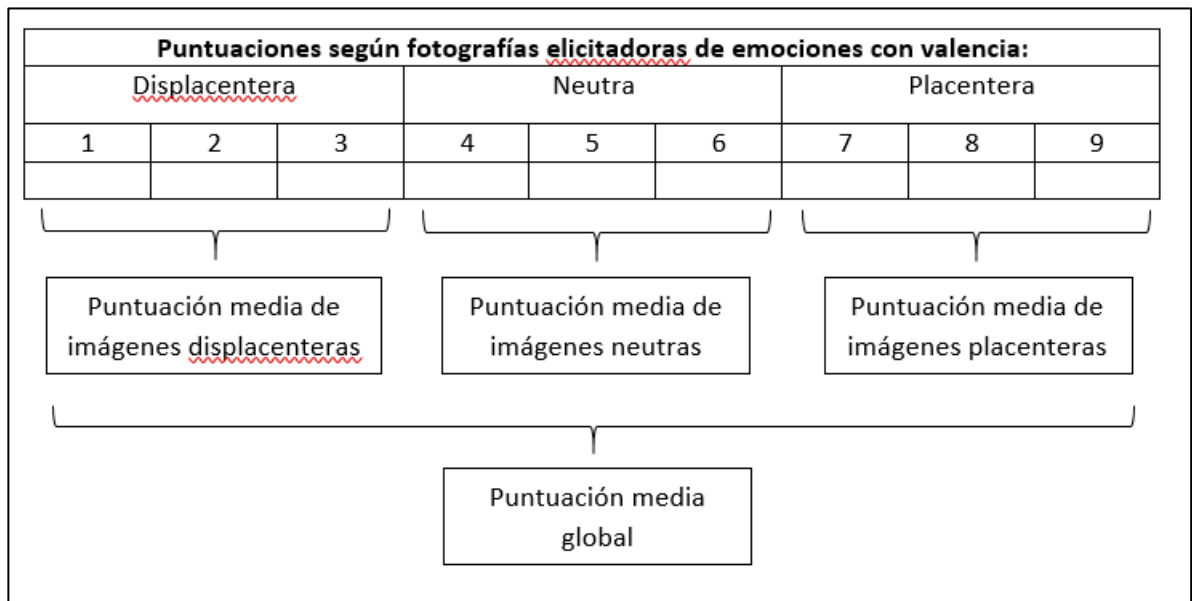


Figura 7. Procedimiento de evaluación de la experiencia emocional subjetiva elicitada por las imágenes del International Affective Picture System (IAPS, Lang, Bradley y Cuthbert, 1999, 2008).

Este tratamiento de los datos se repitió con una clasificación diferente de las imágenes: según su contenido social (presencia de dos o más personas en situación de interacción) versus no social (Figura 8). Las fotografías del IAPS seleccionadas según este criterio, quedaron clasificadas de la siguiente manera:

Según contenido	Numeración de fotografías según el International Affective Picture System (IAPS)
Social	3500, 4652, 4658, 4659, 4664, 4669, 4670, 4672, 4800, 5621, 6242, 6313, 6350, 6360, 6530, 6821, 8370, 8490, 8496
No social	3100, 3102, 3150, 3170, 3400, 5623, 5626, 5628, 5629, 6230, 6260, 6570, 7002, 7004, 7006, 7009, 7010, 7025, 7030, 7035, 7040, 7060, 7080, 7090, 7150, 7185, 7217, 7224, 7233, 7235, 8030, 8180, 9150, 9920



Figura 8. Imágenes del International Affective Picture System (IAPS, Lang, Bradley y Cuthbert, 1999, 2008), correspondientes a contenido social y no social.

### 11.3.3. Localización de la lesión tras ictus isquémico:

La localización de la lesión a nivel cerebral se realizó a través de una prueba de imagen (tomografía computarizada y/o resonancia magnética), siguiendo la siguiente clasificación (Figura 9):

- Frontal
- Parietal
- Temporal
- Occipital
- Lenticular
- Caudado
- Tálamo
- Corteza insular
- Sistema límbico.

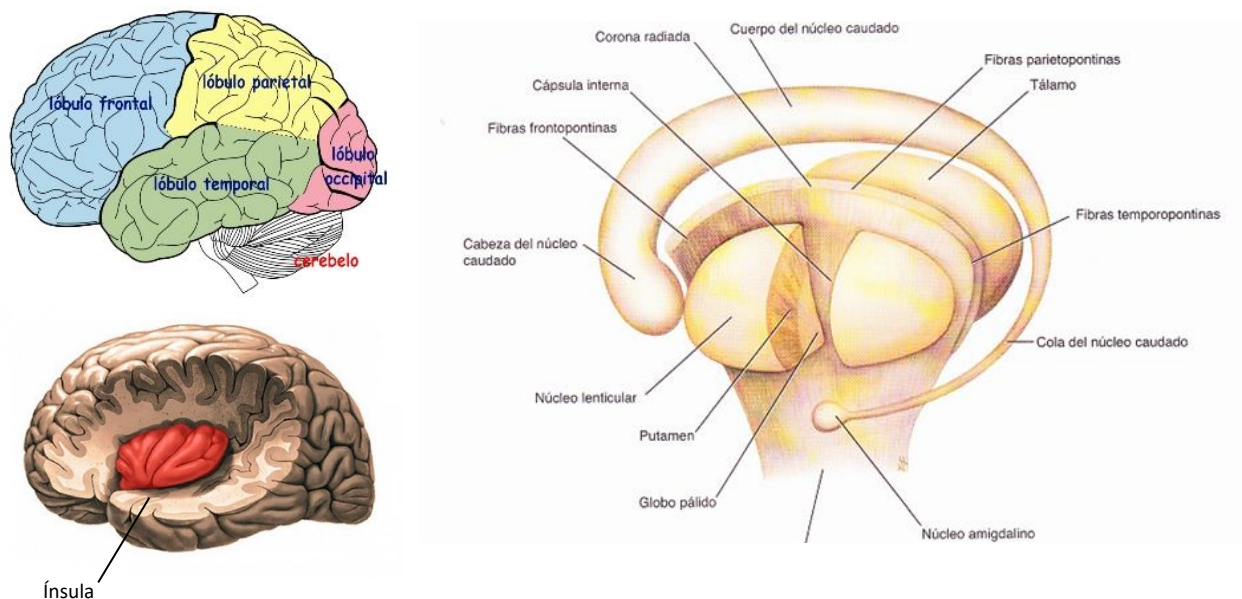


Figura 9. Localizaciones cerebrales de las lesiones registradas en este estudio.

#### 11.3.4. Territorio arterial afectado:

Las mismas pruebas de imagen utilizadas para evaluar la localización de la lesión se emplearon para determinar el territorio de la arteria cerebral afectada en el ictus (Figura 10):

- Arteria cerebral anterior
- Arteria cerebral media
- Arteria cerebral posterior

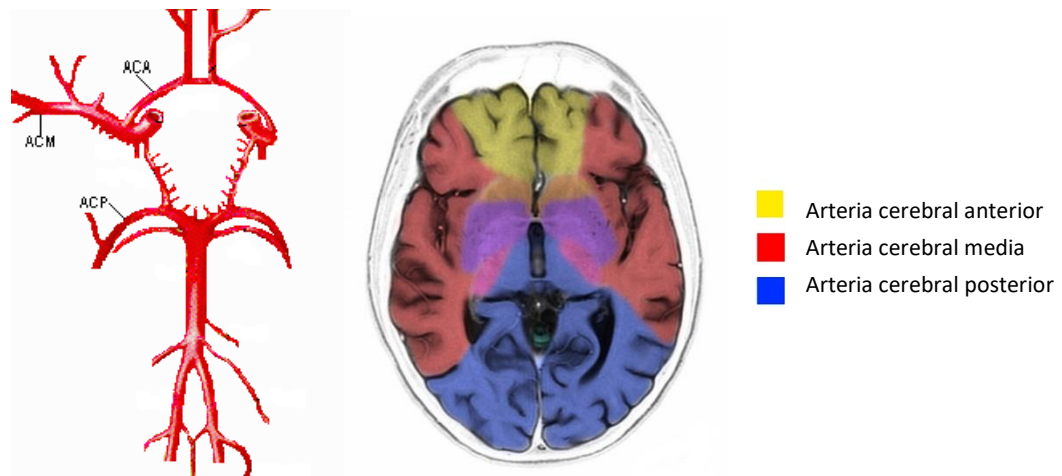


Figura 10. Disposición anatómica y territorios vasculares de las arterias anterior (ACA), media (ACM) y posterior (ACP) (Gaillard, 2010; Orts Llorca, 1981).

#### 11.3.5. Tipo de infarto cerebral:

Se caracterizó mediante la clasificación del Oxfordshire Community Stroke Project (OCSP; Bamford et al., 1991), un sistema basado en criterios exclusivamente clínicos que distingue entre las siguientes categorías (Figura 11):

- TACI (Total Anterior Cerebral Infarction, infarto completo de la circulación anterior): de etiología frecuentemente embólica, supone un 15% de los infartos cerebrales. Sus síntomas son: disfunciones cerebrales corticales, hemianopsia homónima, y déficit motor o sensitivo en al menos dos regiones (cara, miembro superior o inferior). Ocurre en los territorios de la arteria cerebral media y anterior.
- PACI (Partial Anterior Cerebral Infarction, infarto parcial de la circulación anterior): supone el tipo más frecuente, ocurriendo en un 35% de los casos. Las etiologías más comunes son la cardioembólica y la aterosclerosis. Los síntomas más frecuentes comprenden la ocurrencia de dos de los criterios del TACI, la disfunción cerebral cortical o un déficit sensoriomotor más limitado que LACI (p. ej. monoparesia).
- POCI (Posterior Circulation Infarction, infarto de la circulación posterior): ocurre con una frecuencia del 25%, siendo su etiología más común la aterosclerosis. Sus síntomas incluyen: afectación ipsilateral de pares craneales con déficit motor o sensorial contralateral, déficit motor o sensorial bilateral, trastornos de los movimientos conjugados oculares, disfunción cerebelosa sin déficit de vías largas ipsilaterales o hemianopsia homónima aislada.

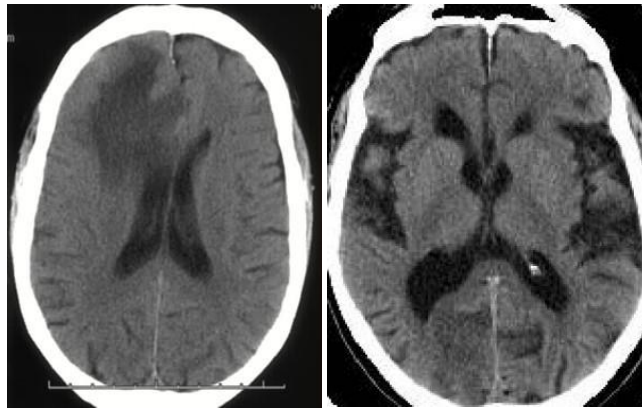


Figura 11. Imágenes correspondientes a infarto cerebral anterior y posterior respectivamente

#### 11.3.6. Nivel de discapacidad y severidad del déficit neurológico:

El nivel de discapacidad de los participantes que sufrieron un ictus fue evaluado a través de la Escala de Rankin modificada (ERm, Bogousslavsky et al., 1988). Se trata de un instrumento que valora el grado de discapacidad física tras un ictus de forma global.

Los niveles y criterios que incluye son los siguientes:

- Asintomático: 0 puntos.
- Muy leve (realizan tareas y actividades habituales sin limitaciones): 1 punto.
- Leve (incapacidad para realizar algunas actividades previas, pero pueden valerse por sí mismos, sin necesidad de ayuda): 2 puntos.
- Moderada (requieren algo de ayuda, pero pueden caminar solos): 3 puntos.
- Moderadamente grave (dependientes para actividades básicas de la vida diaria, sin necesidad de supervisión continuada): 4 puntos.

- Grave (totalmente dependientes, requieren asistencia continuada): 5 puntos.
- Muerte: 6 puntos.

Para realizar los análisis de este estudio, se agruparon estos niveles en tres categorías: discapacidad leve (0-2 puntos), moderada (3 puntos), y grave (4-5 puntos).

Asimismo, se realizó también la valoración del nivel de severidad del déficit cognitivo del grupo experimental a través de la National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS; Brott et al., 1989) en dos momentos: tras la ocurrencia del ictus en el primer contacto del paciente con los servicios médicos de neurología, y en el momento del alta hospitalaria. Se trata de una escala de valoración neurológica aplicable tanto en la valoración inicial del ictus agudo como en su evolución, suponiendo una estimación de la gravedad del ictus. Está compuesta por 11 items, que permiten explorar de forma rápida: funciones corticales, función motora, pares craneales superiores, lenguaje, sensibilidad, y coordinación, a través de los que se obtiene una puntuación directa indicando desde la ausencia de déficit (0 puntos) a déficit neurológico grave (más de 20 puntos). Ha mostrado unos adecuados valores psicométricos (e.g., Goldstein et al., 1989), y ha sido adaptada a población española (Montaner & Alvarez-Sabín, 2006).

En este estudio se agruparon los resultados en las categorías: déficit leve (0-3 puntos), moderado (4-15 puntos), grave (16-20) y muy grave (más de 20 puntos).

Esta escala permite detectar variaciones del estado neurológico (cambios de, al menos, cuatro puntos). La puntuación inicial presenta un buen valor pronóstico (Heinemann et al., 1997): una puntuación menor de siete puntos indica

una buena recuperación neurológica, y cada incremento en un punto indicaría un empeoramiento en la evolución (Adams et al., 1999).



## **12. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Los análisis de datos se realizaron a través del programa informático IBM SPSS Statistics versión 24. Los resultados se consideraron estadísticamente significativos con un valor  $p \leq 0.05$ . Los análisis post hoc se realizaron a través de las correcciones de Bonferroni y Tukey.

Los análisis utilizados fueron los siguientes:

### **12.1. Comparación inter-sujetos**

12.1.1. Comparación entre el grupo de individuos con ictus y el grupo control, a través de las pruebas estadísticas  $\chi^2$  o t de Student.

12.1.2. Diferencia de medias a través de la prueba estadística de análisis de varianza (ANOVA) de dos factores:

Dadas las diferencias a nivel cerebral relacionadas con el sexo, así como la influencia de esta variable en la capacidad plástica y envejecimiento neuronales (Cooke, Hegstrom, Villeneuve, & Breedlove, 1998; Good et al., 2001; Ingallhalikar et al., 2014; Murphy et al., 1996; Witelson, 1976) se decidió incluir esta variable como factor en los análisis de varianza, además de realizar la comparación de grupos según la ocurrencia o no de un ictus.

- *Factores:*
  - Grupo
  - Sexo

## **12.2. Comparación intra-sujetos**

### **12.2.1. Análisis de las pruebas de evaluación según sus categorías:**

Diferencia de medias de las subcategorías de cada instrumento de evaluación entre sí, dentro del grupo de individuos con ictus y del grupo control por separado, a través de la prueba estadística paramétrica de análisis de varianza (ANOVA) de dos factores:

- *Factores:*
  - Categoría/s de la prueba de evaluación.
  - Sexo.

### **12.2.2. Análisis de las pruebas de evaluación según localización de la lesión cerebral:**

Pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnoff y Shapiro-Wilk, y diferencia de medias a través de las pruebas estadísticas no paramétricas de U de Mann-Whitney y K de Kruskal-Wallis.

Estas variables fueron comparadas agrupando a los sujetos según distintos factores relacionados con la lesión cerebral:

- Localización de la lesión por ictus
- Territorio arterial afectado
- Tipo de infarto cerebral
- Niveles de discapacidad y de severidad del déficit neurológico

### **12.3. Correlación lineal**

Correlación lineal de Pearson de las variables experimentales entre sí en los grupos de individuos con ictus y control por separado. En el grupo de sujetos con ictus se incluyeron, además, las variables relativas a los niveles de discapacidad y severidad del déficit neurológico con dos categorías: evaluación inicial, tras el momento de la lesión, y al alta hospitalaria.

### **12.4. Diferencia de correlaciones**

Comparación de los grupos control y experimental según el número de correlaciones significativas y no significativas obtenidas entre las variables experimentales.



## **13. RESULTADOS**

De la muestra originalmente reclutada de 91 individuos, fueron excluidos cinco (tres participantes en el grupo experimental y dos en el grupo control), hasta alcanzar una muestra final de 86 sujetos. El proceso de exclusión incluyó la eliminación de todos aquellos participantes con deterioro cognitivo constatado durante la fase de evaluación de este estudio. Asimismo, se constituyó el punto de corte para considerar valores como atípicos en este estudio en tres puntos por encima o debajo de la media grupal. Con este procedimiento se excluyeron los datos del registro psicofisiológico de uno de los participantes en el grupo control, así como las puntuaciones en la experiencia emocional subjetiva de un participante en el grupo experimental y dos en el grupo control en aquellas variables afectadas. Además, se eliminaron los datos del registro psicofisiológico de uno de los participantes del grupo experimental debido a fallos técnicos durante la administración de la prueba.

### **13.1. Comparación inter-sujetos**

#### **13.1.1. Variables sociodemográficas:**

Los datos sociodemográficos se detallan en la Tabla 4. Los participantes de este estudio presentaron una media de edad de 67.35 años ( $\pm 15.34$ ), sin diferencias significativas entre los grupos control y experimental. Ambos grupos se encontraban pareados por sexo. Asimismo, no mostraron diferencias significativas en el nivel educativo, siendo la categoría más numerosa la de “sin estudios o primaria” para ambos grupos. Tampoco se encontraron diferencias significativas en cuanto a su estado civil, encontrándose la mayoría de participantes casados.

Se hallaron diferencias significativas entre los grupos control y experimental en relación a su modo de convivencia. Así, un mayor número de individuos con ictus

convivía con su familia propia respecto a los sujetos del grupo control, mientras que un mayor número de los últimos habitaba en una residencia de ancianos.

Tabla 4. Datos sociodemográficos					
	Ictus (n=41)	Controles (n=45)	t		
	Media (DE)	Media (DE)	t	gl	p
Edad	68.5 (12.2)	66.3 (17.8)	0.695	78.1	0.489
			$\chi^2$		
	n (%)	n (%)	$\chi^2$	gl	p
Varones	21 (51.1)	23 (51.1)	0.0001	1	0.992
Nivel educativo					
Sin estudios o primaria	23 (56.1)	23 (51.1)	0.455	2	0.797
Secundaria y Formación Profesional	12 (29.3)	13 (28.9)			
Universitario	6 (14.6)	9 (20)			
Estado civil					
Soltero	1 (2.4)	8 (17.8)	6.489	4	0.166
Casado	29 (70.7)	26 (57.8)			
Viudo	9 (22)	10 (22.2)			
Separado	1 (2.4)	1 (2.2)			
Divorciado	1 (2.4)	0			
Modo de convivencia					
Solo	6 (14.6)	6 (13.3)	17.423	3	0.001*
Familia de origen	1 (2.4)	3 (6.7)			
Familia propia	34 (82.9)	22 (48.9)			
Residencia	0	14 (31.1)			
DE: desviación estándar. gl: grados de libertad. *nivel de significación p≤0.05 alcanzado en las subcategorías <i>familia propia</i> y <i>residencia</i> .					

### 13.1.2. Variables clínicas:

La Tabla 5 muestra las características clínicas de la muestra de este estudio. Respecto al consumo de alcohol, los grupos no presentaron diferencias significativas, con valores del 29.3% para el grupo experimental y del 31.1% para el grupo control. Sin embargo, sí mostraron diferencias significativas en cuanto al consumo de tabaco, siendo inexistente en el momento de la evaluación entre los individuos que habían sufrido un ictus, mientras que seis participantes del grupo control sí declararon consumir esta sustancia. Por otro lado, no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos respecto al consumo de medicamentos betabloqueantes y betaagonistas.

Ambos grupos mostraron valores similares respecto a la presencia de enfermedades psicopatológicas. Así, en el grupo de individuos con ictus, un participante refirió sintomatología depresiva, y dos sintomatología mixta ansioso-depresiva. Por otro lado, en el grupo control, cuatro participantes refirieron sintomatología depresiva y uno sintomatología ansiosa. Además, seis participantes con ictus y nueve controles informaron sobre enfermedad psicopatológica en el pasado (sintomatología depresiva y ansiosa, reacción de adaptación y cuadro agudo orgánico con alucinaciones).

No hubo diferencias entre ambos grupos en cuanto a su nivel cognoscitivo, alcanzándose la puntuación correspondiente a un estado de normalidad en el 96.5% de los casos en la muestra total. Asimismo, el nivel de sintomatología depresiva, según la escala de Hamilton para la depresión, se mantuvo constante para ambos grupos, con un 19.8% de la muestra total presentando esta sintomatología.

Tabla 5. Características clínicas de la muestra					
	Ictus (n=41)	Controles (n=45)	$\chi^2$		
	n (%)	n (%)	$\chi^2$	gl	p
<b>Consumo</b>					
Alcohol	12 (29.3)	14 (31.1)	0.035	1	0.853
Tabaco	0	6 (13.3)	5.877	1	<b>0.015*</b>
<b>Medicación</b>					
Betabloqueante	7 (17.1)	3 (6.7)	2.394	1	0.122
Betaagonista	3 (7.3)	3 (6.7)	0.014	1	0.906
<b>Enfermedad psicopatológica</b>					
Actual <sup>(a)</sup>	3 (7.3)	5 (11.1)	0.366	1	0.545
Pasada <sup>(b)</sup>	6 (14.6)	9 (20)	0.429	1	0.512
<b>Estado cognoscitivo<sup>(c)</sup></b>					
Normal	39 (95.1)	44 (97.8)	3.122	2	0.210
Sospecha patológica	0	1 (2.2)			
Deterioro	2 (4.9)	0			
Demencia	0	0			
<b>Presencia de depresión<sup>(d)</sup></b>					
Sin depresión	35 (85.4)	34 (75.6)	1.302	1	0.254
Ligera	6 (14.6)	11 (24.4)			
Moderada	0	0			
Grave	0	0			
Muy grave	0	0			

DE: desviación estándar. gl: grados de libertad. \*nivel de significación  $p \leq 0.05$ . <sup>(a)</sup>Sintomatología depresiva (1 individuo con ictus y 4 controles), sintomatología ansiosa (1 control), y sintomatología mixta (2 individuos con ictus). <sup>(b)</sup> Sintomatología depresiva (1 individuo con ictus y 5 controles), sintomatología ansiosa (1 individuo con ictus y 3 controles), reacción de adaptación (1 individuo con ictus) y cuadro agudo con alucinaciones de origen orgánico (1 individuo con ictus). 2 individuos con ictus y 1 control informaron de enfermedad psicopatológica pasada, si bien falta información sobre el diagnóstico clínico. <sup>(c)</sup> Mini-Examen Cognoscitivo (MEC-30; Lobo 1999). <sup>(d)</sup> Escala de Hamilton para la Depresión (HDRS, HAM-D; Hamilton 1960, 1967).



### 13.1.3. Variables experimentales:

#### *13.1.3.1. Reconocimiento facial emocional:*

Los resultados del análisis de varianza de dos factores para el reconocimiento facial emocional aparecen detallados en la Tabla 6. Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas para las variables:

- Número de aciertos total en el reconocimiento facial emocional
- Número de aciertos en la expresión facial de alegría
- Número de aciertos en la expresión facial de tristeza
- Número de aciertos en la expresión facial de ira

En las cuatro categorías se encontraron diferencias significativas respecto a la variable grupo, de forma que los integrantes del grupo control presentaron un mayor número de aciertos en comparación con los individuos con ictus (Figura 12). No se encontraron diferencias significativas respecto al factor sexo, ni efectos de interacción entre ambas variables independientes.

**Tabla 6. Análisis de varianza factorial inter-sujetos – Reconocimiento facial emocional<sup>a</sup>**

		Ictus (N=41)		Controles (N=44)		Total		Fuente de variación	F	p	η²
Tipo de expresión facial	Sexo	Media	DE	Media	DE	Media	DE				
Puntuación Total <sup>b</sup>	Hombre (N=44)	35.905	9.757	41.913	9.765	39.045	10.113	Grupo	6.903	<b>0.010*</b>	0.079
	Mujer (N=41)	34.700	12.427	40.286	8.433	37.561	10.812	Sexo	0.412	0.523	0.005
	Total (N=85)	35.317	11.015	41.136	9.085	38.329	10.420	Grupo x Sexo	0.009	0.924	<0.001
Alegría <sup>c</sup>	Hombre	0.929	0.138	0.970	0.126	0.950	0.132	Grupo	6.424	<b>0.013*</b>	0.073
	Mujer	0.840	0.264	0.976	0.044	0.910	0.197	Sexo	1.374	0.245	0.017
	Total	0.885	0.212	0.973	0.095	0.931	0.167	Grupo x Sexo	1.854	0.177	0.022
Miedo <sup>c</sup>	Hombre	0.400	0.268	0.474	0.302	0.439	0.285	Grupo	0.397	0.530	0.005
	Mujer	0.430	0.249	0.433	0.302	0.432	0.274	Sexo	0.007	0.931	<0.0001
	Total	0.415	0.256	0.455	0.299	0.435	0.278	Grupo x Sexo	0.331	0.566	0.004
Sorpresa <sup>c</sup>	Hombre	0.778	0.236	0.845	0.219	0.813	0.227	Grupo	3.069	0.084	0.037
	Mujer	0.661	0.331	0.788	0.230	0.726	0.288	Sexo	2.439	0.122	0.029
	Total	0.721	0.289	0.818	0.224	0.771	0.260	Grupo x Sexo	0.287	0.593	0.004
Tristeza <sup>c</sup>	Hombre	0.529	0.243	0.639	0.257	0.586	0.254	Grupo	5.913	<b>0.017*</b>	0.068
	Mujer	0.525	0.261	0.676	0.228	0.602	0.253	Sexo	0.097	0.757	0.001
	Total	0.527	0.249	0.657	0.242	0.594	0.252	Grupo x Sexo	0.142	0.707	0.002
Asco <sup>c</sup>	Hombre	0.619	0.304	0.770	0.203	0.698	0.265	Grupo	3.360	0.070	0.040
	Mujer	0.625	0.263	0.676	0.236	0.651	0.248	Sexo	0.631	0.429	0.008
	Total	0.622	0.282	0.725	0.222	0.675	0.256	Grupo x Sexo	0.815	0.369	0.010
Ira <sup>c</sup>	Hombre	0.414	0.213	0.578	0.294	0.500	0.269	Grupo	4.314	<b>0.041*</b>	0.051
	Mujer	0.455	0.369	0.557	0.287	0.507	0.330	Sexo	0.023	0.879	<0.001
	Total	0.434	0.296	0.568	0.288	0.504	0.298	Grupo x Sexo	0.233	0.631	0.003

DE: desviación estándar. \* $p \leq 0.05$ . <sup>a</sup> Pictures of Facial Affect (POFA). <sup>b</sup> La Puntuación Total es la media del número de aciertos. <sup>c</sup> Las puntuaciones por emoción son las medias de aciertos (1 punto) y fallos (0 puntos).

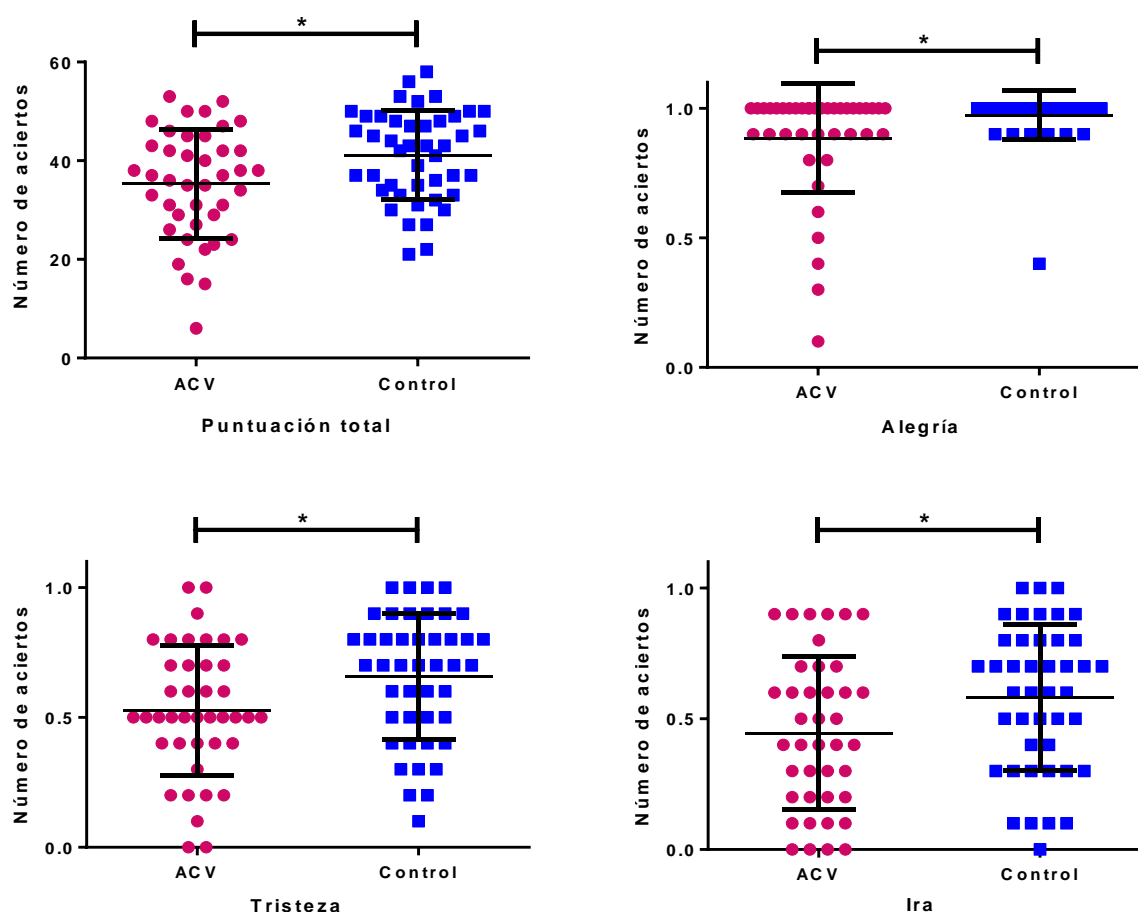


Figura 12. Puntuaciones medias del EK-60F para el Reconocimiento facial emocional y comparación (ANOVA) según grupo (\* $p \leq 0.05$ ).

### 13.1.3.2. Reactividad emocional psicofisiológica:

Las puntuaciones en reactividad emocional psicofisiológica fueron, en general, menores entre los participantes con ictus en comparación con el grupo control para las categorías de imágenes agradables, desagradables y no sociales, así como en la media total, si bien no llegó a alcanzarse el nivel de significación estadística (Tablas 7-8).

La interacción entre los factores categoría y sexo en las fotografías sociales obtuvo una probabilidad de 0.070 (Tabla 8), que, si bien no alcanza el nivel de significación estadística, puede sugerir una tendencia a la mayor reactividad emocional psicofisiológica de las mujeres con ictus al observar las fotografías sociales en comparación con los hombres.

**Tabla 7. Análisis de varianza factorial inter-sujetos – Reactividad emocional psicofisiológica<sup>a</sup>**

		Ictus (N=41)		Controles (N=44)		Total		Fuente de variación	F	p	η²
Tipo de fotografías	Sexo	Media	DE	Media	DE	Media	DE				
Agradables	Hombre (N=44)	0.013	0.015	0.035	0.081	0.024	0.060	Grupo	0.640	0.426	0.008
	Mujer (N=41)	0.024	0.048	0.020	0.036	0.022	0.041	Sexo	0.028	0.868	<0.001
	Total (N=85)	0.018	0.035	0.027	0.063	0.023	0.051	Grupo x Sexo	1.322	0.254	0.016
Desagradables	Hombre	0.017	0.025	0.031	0.043	0.024	0.036	Grupo	0.653	0.421	0.008
	Mujer	0.032	0.040	0.038	0.084	0.035	0.066	Sexo	0.855	0.358	0.011
	Total	0.025	0.034	0.034	0.066	0.030	0.053	Grupo x Sexo	0.100	0.753	0.001
Neutras	Hombre	0.020	0.026	0.020	0.020	0.020	0.023	Grupo	0.019	0.891	<0.001
	Mujer	0.026	0.026	0.024	0.046	0.025	0.038	Sexo	0.559	0.457	0.007
	Total	0.023	0.026	0.022	0.035	0.022	0.031	Grupo x Sexo	0.020	0.889	<0.001
Media total	Hombre	0.010	0.013	0.024	0.039	0.017	0.030	Grupo	1.165	0.284	0.014
	Mujer	0.016	0.020	0.016	0.032	0.016	0.026	Sexo	0.013	0.911	<0.001
	Total	0.013	0.017	0.020	0.035	0.017	0.028	Grupo x Sexo	1.102	0.297	0.014

DE: desviación estándar. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).

**Tabla 8. Análisis de varianza factorial inter-sujetos – Reactividad emocional psicofisiológica<sup>a</sup>**

		Ictus (N=41)		Controles (N=44)		Total		Fuente de variación	F	p	η²
Tipo de fotografías	Sexo	Media	DE	Media	DE	Media	DE				
Sociales	Hombre (N=44)	0.013	0.019	0.021	0.037	0.017	0.030	Grupo	0.721	0.399	0.009
	Mujer (N=41)	0.040	0.048	0.019	0.033	0.029	0.042	Sexo	2.297	0.134	0.028
	Total (N=85)	0.026	0.038	0.020	0.035	0.023	0.036	Grupo x Sexo	3.365	0.070	0.040
No sociales	Hombre	0.017	0.025	0.027	0.041	0.022	0.034	Grupo	0.958	0.331	0.012
	Mujer	0.018	0.022	0.022	0.043	0.020	0.034	Sexo	0.044	0.834	0.001
	Total	0.017	0.023	0.025	0.042	0.021	0.034	Grupo x Sexo	0.182	0.671	0.002

DE: desviación estándar. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).

#### *13.1.3.3. Experiencia emocional subjetiva:*

Los resultados acerca de la valoración emocional subjetiva de las imágenes de la prueba IAPS pueden consultarse en la Tabla 9.

Respecto a las fotografías de contenido emocional agradable, se encontraron diferencias significativas en el factor *sexo*, de forma que los varones, tanto en el grupo de individuos con ictus como en el grupo control, valoraron las imágenes de forma más positiva que las mujeres. Atendiendo al factor *grupo*, los participantes del grupo control valoraron las imágenes más positivamente que los individuos con ictus, si bien no se alcanzó el nivel de significación estadística. No se hallaron efectos de interacción entre ambas variables independientes. Las fotografías desagradables y neutras no mostraron diferencias significativas en ninguna de las dos variables independientes.

Por otro lado, respecto a la media total de la valoración de todas las fotografías en su conjunto, se hallaron diferencias significativas en el factor *sexo* (Figura 13). Así, los hombres en ambos grupos valoraron el conjunto de imágenes de forma más positiva que las mujeres. No hubo diferencias significativas en la variable *grupo*, ni efectos de interacción entre los factores *grupo* y *sexo* para la media total.

Respecto a la clasificación de las fotografías en las categorías social, se hallaron diferencias significativas tanto en el factor *grupo* como en la variable *sexo*, sin encontrarse efectos de interacción entre ambas (Tabla 10, Figura 13). Así, los integrantes del grupo control valoraron las imágenes sociales de forma más positiva que aquellos sujetos con ictus, mientras que los varones en ambos grupos valoraron las fotografías de forma más positiva que las mujeres.

Durante el proceso de evaluación se constató que distintas imágenes clasificadas por el manual del instrumento de evaluación International Affective

Picture System según una determinada valencia emocional, no eran calificadas como tal por los participantes del estudio. Así, con el fin de evitar la influencia en los resultados de variables potencialmente contaminadoras, como pudieran ser sesgos culturales asociados a efectos generacionales debido a la edad de los participantes, se decidió incluir los análisis inter e intragrupal clasificando las imágenes por su valencia emocional según también la propia valoración subjetiva de cada individuo. No se obtuvieron resultados significativos en la comparación intergrupar para ninguna de las categorías (Tabla 11).





**Tabla 11. Análisis de varianza factorial inter-sujetos – Experiencia emocional subjetiva (según valoración del sujeto)<sup>a</sup>**

		Ictus (N=41)		Controles (N=44)		Total		Fuente de variación	F	p	η²
Tipo de fotografías	Sexo	Media	DE	Media	DE	Media	DE				
Agradables	Hombre (N=44)	7.870	0.484	7.831	0.490	7.850	0.482	Grupo	0.116	0.735	0.001
	Mujer (N=41)	7.818	0.485	7.786	0.433	7.802	0.454	Sexo	0.221	0.640	0.003
	Total (N=85)	7.845	0.479	7.810	0.460	7.827	0.467	Grupo x Sexo	0.001	0.974	<0.001
Desagradables	Hombre	1.737	0.547	1.759	0.430	1.748	0.484	Grupo	0.879	0.351	0.011
	Mujer	1.628	0.427	1.792	0.404	1.712	0.418	Sexo	0.147	0.703	0.002
	Total	1.684	0.489	1.775	0.413	1.731	0.451	Grupo x Sexo	0.520	0.473	0.006
Neutras	Hombre	5.025	0.152	5.029	0.113	5.027	0.131	Grupo	1.366	0.246	0.014
	Mujer	5.014	0.132	5.077	0.118	5.047	0.127	Sexo	0.429	0.514	0.005
	Total	5.020	0.141	5.052	0.117	5.037	0.129	Grupo x Sexo	1.103	0.297	0.014
Media total	Hombre	4.878	0.198	4.873	0.151	4.875	0.173	Grupo	0.001	0.981	<0.001
	Mujer	4.817	0.167	4.823	0.254	4.820	0.214	Sexo	1.663	0.201	0.020
	Total	4.849	0.184	4.849	0.206	4.849	0.194	Grupo x Sexo	0.017	0.896	<0.001

DE: desviación estándar. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS). Muestra mínima: ictus=40, controles=43.

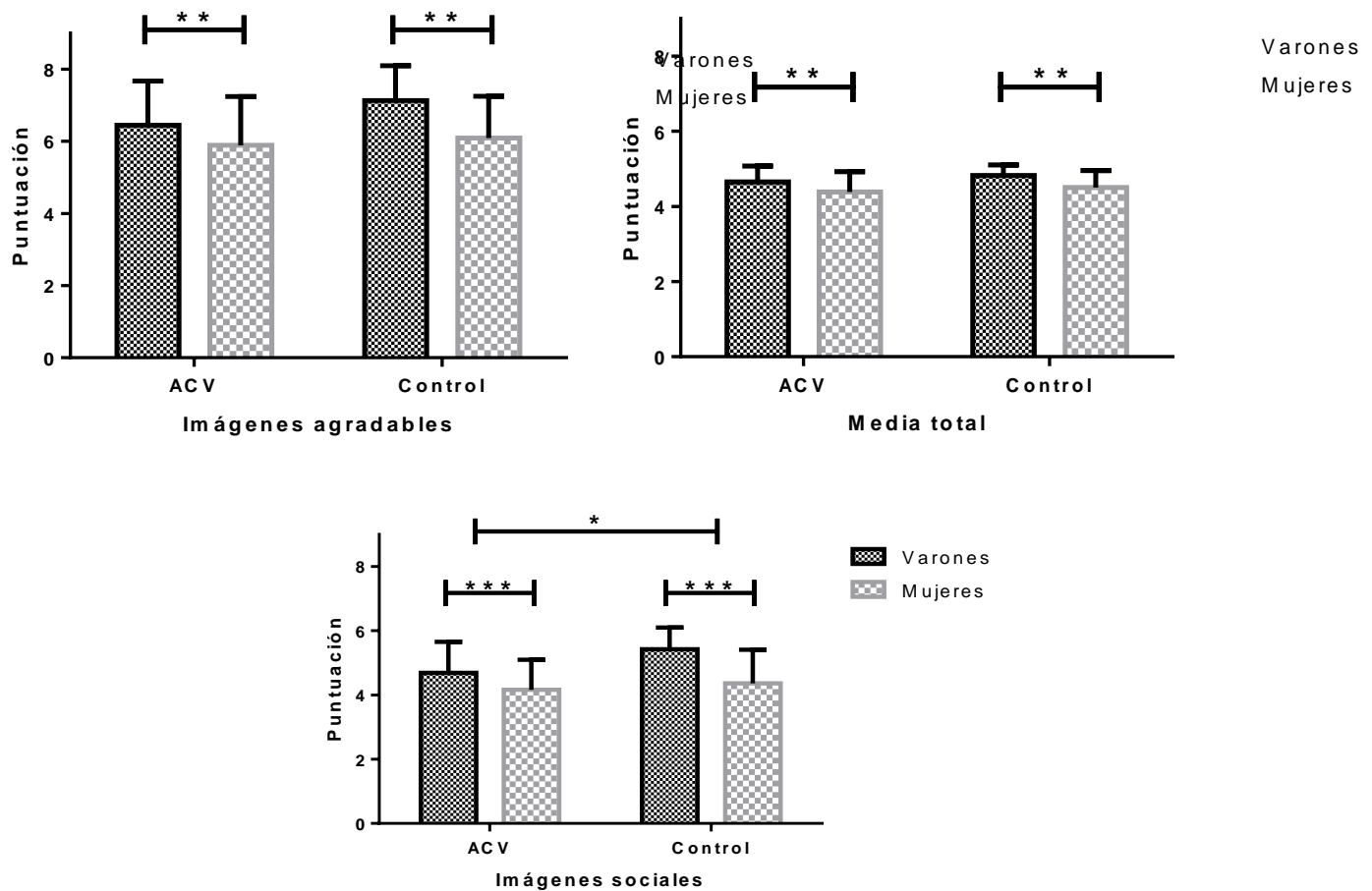


Figura 13. Puntuaciones medias del IAPS para la Experiencia emocional subjetiva y comparación (ANOVA) según sexo y grupo (\*p<0.05; \*\*p<0.01; \*\*\*p<0.001).

## 13.2. Comparación intra-sujetos:

### 13.2.1. Análisis de las pruebas de evaluación según sus categorías

En aquellas ocasiones en que no se cumplió el supuesto de esfericidad, los resultados tanto de los estadísticos univariados como multivariados fueron similares por

lo que, dada la mayor potencia del estadístico univariado F con muestras pequeñas, se optó por incluir el mismo en el siguiente reporte.

#### *13.2.1.1. Grupo de participantes con ictus:*

##### *13.2.1.1.1. Reconocimiento facial emocional:*

Se hallaron diferencias significativas en el número de aciertos en el reconocimiento de expresiones faciales emocionales según el factor *categoría de la prueba de evaluación*, en este caso referido al tipo de expresión facial emocional representada, siguiendo el siguiente patrón (Tabla 12, Figura 14):

- **Alegría:** la expresión facial correspondiente a la emoción “alegría” presentó el mayor número de aciertos, tanto en varones como en mujeres, alcanzando el nivel de significación respecto a todas las emociones restantes que componían la prueba de evaluación.
- **Miedo:** el “miedo” fue la emoción peor reconocida, tanto para los hombres como las mujeres, mostrando diferencias significativas con las emociones de “alegría,” “sorpresa” y “asco.”
- **Sorpresa:** el reconocimiento de la expresión emocional de “sorpresa” fue significativamente peor que el de la “alegría,” pero mejor que el de las emociones de “miedo,” “tristeza” e “ira.”
- **Tristeza:** mostró un peor reconocimiento, que alcanzaba la significación estadística, respecto a las emociones de “alegría” y “sorpresa”.
- **Asco:** el reconocimiento de las expresiones faciales de “asco” fue significativamente peor que el de la “alegría”, y mejor que el de el “miedo” y la “ira”.

- **Ira:** tras el “miedo,” la “ira” fue la segunda expresión facial que mostró más fallos de reconocimiento, alcanzando el nivel de significación respecto a las emociones de “alegría,” “sorpresa” y “asco”.

No hubo diferencias significativas respecto al factor *sexo*, ni efectos de interacción entre esta variable y el factor *categoría*.

**Tabla 12. Análisis de varianza factorial intra-sujetos (ictus) – Reconocimiento facial emocional<sup>a</sup>**

		Ictus (N=41)		Fuente de variación	F	p	η²	Post hoc
Tipo de expresión facial	Sexo	Media	DE					
Alegría	Hombre (N=21)	0.929	0.138	Categoría	31.344	<0.0001*	0.446	Alegría > [miedo, sorpresa, tristeza, asco, ira]
	Mujer (N=20)	0.840	0.264					
	Total	0.885	0.212					
Miedo	Hombre	0.400	0.268					
	Mujer	0.430	0.249					
	Total	0.415	0.256					
Sorpresa	Hombre	0.778	0.236	Sexo	0.139	0.712	0.004	
	Mujer	0.661	0.331					
	Total	0.721	0.289					
Tristeza	Hombre	0.529	0.243					
	Mujer	0.525	0.261					
	Total	0.527	0.249					
Asco	Hombre	0.619	0.304	Categoría x Sexo	1.020	0.407	0.025	Alegría > asco > [miedo, ira]
	Mujer	0.625	0.263					
	Total	0.622	0.282					
Ira	Hombre	0.414	0.213					
	Mujer	0.455	0.369					
	Total	0.434	0.296					

DE: desviación estándar. \* $p \leq 0.05$ . <sup>a</sup> Pictures of Facial Affect (POFA).

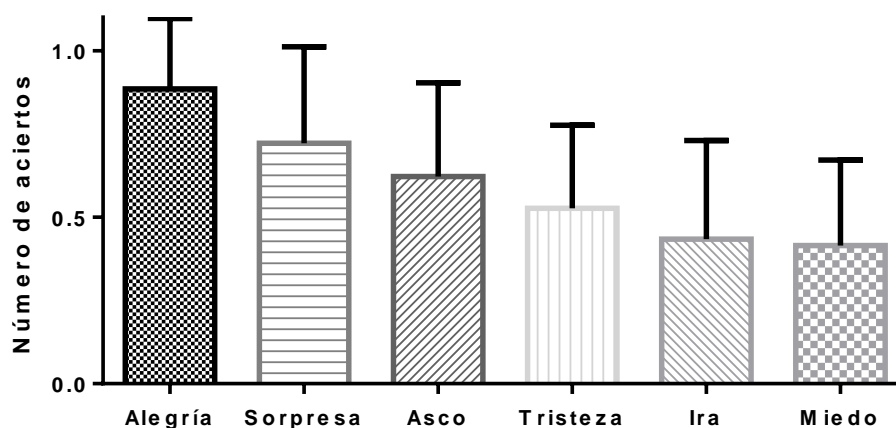


Figura 14. Patrón de respuesta en el Reconocimiento facial emocional en individuos con ictus.

#### 13.2.1.1.2. Reactividad emocional psicofisiológica:

No se hallaron diferencias significativas entre las categorías de imágenes agradables, desagradables y neutras en ninguno de los factores, así como en su interacción (Tabla 13).

Respecto a la categoría de imágenes de contenido social y no social, se observó la existencia de una tendencia a una mayor reactividad psicofisiológica ante estímulos sociales respecto a no sociales con independencia del sexo de los participantes, aunque no alcanzó el nivel de significación estadística ( $F=3.753$ ;  $p=0.060$ ). Además, se halló un efecto de interacción entre los factores *categoría* y *sexo* (Tabla 14, Figura 15). El análisis del efecto de interacción a través de comparaciones múltiples mostró que las mujeres que sufrieron un ictus presentaron una mayor reactividad psicofisiológica frente a las imágenes sociales en comparación con las no sociales ( $F=10.276$ ;  $p=0.003$ ). Además, respecto a las fotografías sociales, se obtuvieron diferencias significativas en cuanto al sexo, de

forma que las mujeres mostraron una mayor reactividad psicofisiológica que los hombres ( $F=5.140$ ;  $p=0.029$ ), confirmando la tendencia encontrada en este sentido en los análisis de comparación inter-grupos. En contraste, en las fotografías no sociales no hubo diferencia entre los sexos.

Tabla 13. Análisis de varianza factorial intra-sujetos (ictus) – Reactividad emocional psicofisiológica <sup>a</sup>							
		Ictus (N=40)		Fuente de variación	F	p	$\eta^2$
Tipo de fotografías	Sexo	Media	DE				
Agradables	Hombre (N=20)	0.013	0.015	Categoría	0.872	0.422	0.022
	Mujer (N=20)	0.024	0.048				
	Total	0.018	0.035				
Desagradables	Hombre	0.017	0.025	Sexo	1.651	0.207	0.042
	Mujer	0.032	0.040				
	Total	0.025	0.034				
Neutras	Hombre	0.020	0.026	Categoría x Sexo	0.346	0.709	0.009
	Mujer	0.026	0.026				
	Total	0.023	0.026				

DE: desviación estándar. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).

Tabla 14. Análisis de varianza factorial intra-sujetos (ictus) – Reactividad emocional psicofisiológica <sup>a</sup>											
		Ictus (N=40)		Fuente de variación	F	p	η <sup>2</sup>	Post hoc			
Tipo de fotografías	Sexo	Media	DE								
Sociales	Hombre (N=20)	0.013	0.019	Categoría	3.753	0.060	0.090	Mujeres > Hombres en la categoría sociales			
	Mujer (N=20)	0.040	0.048								
	Total	0.026	0.038	Sexo	2.699	0.109	0.066				
No sociales	Hombre	0.017	0.025					Categoría x Sexo	6.740	0.013*	0.151
	Mujer	0.018	0.022								
	Total	0.017	0.023								
DE: desviación estándar. *p≤0.05. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).											



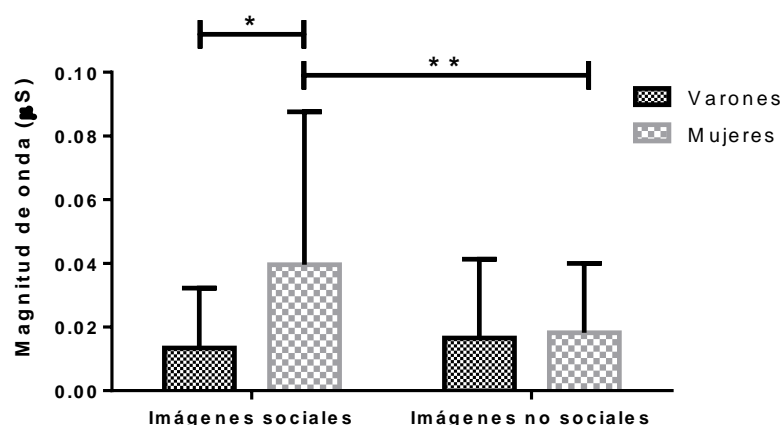


Figura 15. Magnitud de onda media para la Reactividad emocional psicofisiológica: comparación (ANOVA) según sexo y contenido de las imágenes del IAPS (social/no social), y efecto de interacción, en individuos con ictus (\* $p < 0.05$ ; \*\* $p = 0.01$ ).

#### 13.2.1.1.3. Experiencia emocional subjetiva:

Siguiendo la clasificación de las imágenes según su valencia emocional propuesta por el manual del IAPS, se encontraron diferencias significativas entre las categorías de fotografías agradables, desagradables y neutras respecto al factor *categoría*, de forma que las imágenes agradables se valoraron de forma más positiva que las neutras, y éstas a su vez se valoraron más positivamente que las desagradables (Tabla 15, Figura 16). No hubo diferencias significativas según el sexo ni efectos de interacción entre ambos factores para estas categorías.

Asimismo, se encontraron diferencias significativas respecto al sexo en la clasificación de las fotografías como sociales y no sociales, de forma que los varones valoraron ambas categorías de forma más positiva que las mujeres (Tabla 16, Figura 16). No se hallaron resultados significativos respecto al factor *categoría*, ni efectos de interacción entre esta variable y el factor *sexo*.

Respecto a la clasificación de las fotografías por valencia emocional según la valoración subjetiva de los participantes, los resultados alcanzaron el nivel de significación únicamente para la variable *categoría* (Tabla 17).

Tabla 15. Análisis de varianza factorial intra-sujetos (ictus) – Experiencia emocional subjetiva (según manual) <sup>a</sup>								
		Ictus (N=41)		Fuente de variación	F	p	η <sup>2</sup>	Post hoc
Tipo de fotografías	Sexo	Media	DE					
Agradables	Hombre (N=21)	6.453	1.219	Categoría	196.011	<0.0001*	0.838	Agradables > Neutras > Desagradables
	Mujer (N=20)	5.902	1.385					
	Total	6.191	1.313					
Desagradables	Hombre	2.220	0.800	Sexo	3.256	0.079	0.079	
	Mujer	1.971	0.768					
	Total	2.101	0.785					
Neutras	Hombre	5.298	0.527	Categoría x Sexo	0.741	0.445	0.019	
	Mujer	5.273	0.495					
	Total	5.286	0.506					

DE: desviación estándar. \*p≤0.05. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS). Muestra mínima=40.

Tabla 16. Análisis de varianza factorial intra-sujetos (ictus) – Experiencia emocional subjetiva (según manual) <sup>a</sup>												
		Ictus (N=41)		Fuente de variación	F	p	η²	Post hoc				
Tipo de fotografías	Sexo	Media	DE									
Sociales	Hombre (N=21)	4.689	0.965	Categoría	0.610	0.440	0.015	Hombre > Mujer				
	Mujer (N=20)	4.166	0.934									
	Total	4.434	0.975	Sexo	4.162	0.048*	0.096					
No sociales	Hombre	4.646	0.437						Categoría x Sexo	1.121	0.296	0.028
	Mujer	4.450	0.508									
	Total	4.551	0.478									
DE: desviación estándar. *p≤0.05. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS). Muestra mínima=40.												

**Tabla 17. Análisis de varianza factorial intra-sujetos (ictus) – Experiencia emocional subjetiva (según la valoración del sujeto)<sup>a</sup>**

		Ictus (N=41)		Fuente de variación	F	p	η²	Post hoc
Tipo de fotografías	Sexo	Media	DE					
Agradables	Hombre (N=21)	7.870	0.484	Categoría	1860.156	<0.0001*	0.980	Agradables > Neutras > Desagradables
	Mujer (N=20)	7.814	0.498					
	Total	7.843	0.485					
Desagradables	Hombre	1.737	0.547	Sexo	1.096	0.302	0.028	
	Mujer	1.622	0.438					
	Total	1.683	0.495					
Neutras	Hombre	5.025	0.152	Categoría x Sexo	0.133	0.816	0.003	
	Mujer	5.014	0.132					
	Total	5.020	0.141					

DE: desviación estándar. \* $p \leq 0.05$ . <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS). Muestra mínima=40.

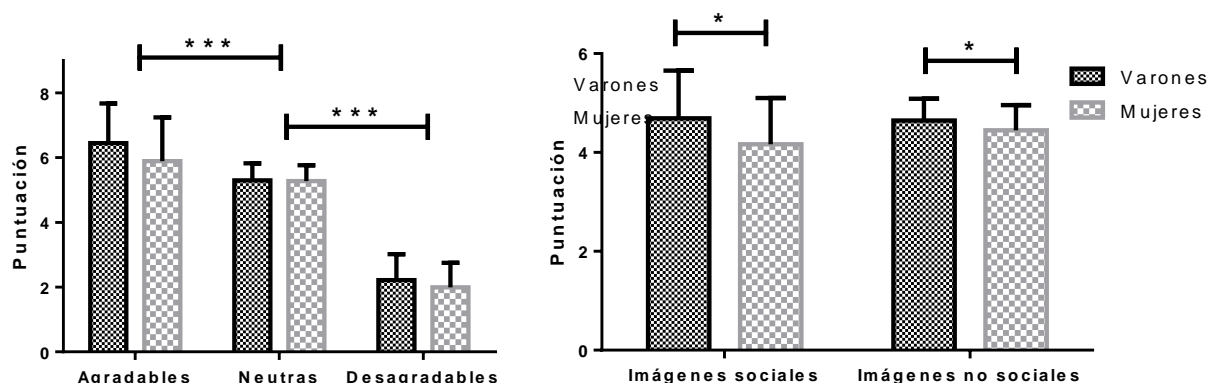


Figura 16. Puntuaciones medias del IAPS para la Experiencia emocional subjetiva y comparación (ANOVA) según sexo y contenido de las imágenes (valencia emocional; social/no social) en individuos con ictus (\*p<0.05; \*\*\*p<0.0001).

### 13.2.1.2. Grupo control:

#### 13.2.1.2.1. Reconocimiento facial emocional:

Se hallaron diferencias significativas en el número de aciertos en el reconocimiento de expresiones faciales emocionales según el factor *categoría de la prueba de evaluación*, siguiendo un patrón similar al del grupo de individuos con ictus (Tabla 18, Figura 17):

- **Alegría:** la expresión facial correspondiente a la emoción “alegría” presentó el mayor número de aciertos, alcanzando el nivel de significación, respecto a las emociones restantes que componían la prueba de evaluación. Esto ocurrió tanto en hombres como en mujeres.

- **Miedo:** el “miedo” fue la emoción peor reconocida, tanto para los hombres como las mujeres, mostrando diferencias significativas con las emociones de “alegría,” “sorpresa,” “tristeza” y “asco.”
- **Sorpresa:** el reconocimiento de la expresión emocional de “sorpresa” fue significativamente peor que el de la “alegría,” pero mejor que el de las emociones de “miedo,” “tristeza” e “ira.”
- **Tristeza:** mostró un peor reconocimiento, que alcanzaba la significación estadística, respecto a las emociones de “alegría” y “sorpresa”. Por otro lado, el reconocimiento de esta emoción fue significativamente mejor que el de la expresión de “miedo”.
- **Asco:** el reconocimiento de las expresiones faciales de “asco” fue significativamente peor que el de la “alegría”, y mejor que el de el “miedo” y la “ira”.
- **Ira:** tras el “miedo,” la “ira” fue la segunda expresión facial que mostró más fallos de reconocimiento, alcanzando el nivel de significación respecto a las emociones de “alegría,” “sorpresa” y “asco”.

No hubo diferencias significativas respecto al factor *sexo*, ni efectos de interacción entre esta variable y factor *categoría*.

**Tabla 18. Análisis de varianza factorial intra-sujetos (controles) – Reconocimiento facial emocional<sup>a</sup>**

		Controles (N=44)		Fuente de variación	F	p	η²	Post hoc					
Tipo de expresión facial	Sexo	Media	DE										
Alegría	Hombre (N=23)	0.970	0.126	Categoría	37.374	<0.0001*	0.417	Alegría > [miedo, sorpresa, tristeza, asco, ira]					
	Mujer (N=21)	0.976	0.044										
	Total	0.973	0.095										
Miedo	Hombre	0.474	0.302						Sexo	0.358	0.553	0.008	[Alegría, sorpresa, asco, tristeza] > <b>miedo</b>
	Mujer	0.433	0.302										
	Total	0.455	0.299										
Sorpresa	Hombre	0.845	0.219	Categoría x Sexo	0.596	0.639	0.014	Alegría > <b>sorpresa</b> > [miedo, tristeza, ira]					
	Mujer	0.788	0.230										
	Total	0.818	0.224										
Tristeza	Hombre	0.639	0.257						Categoría x Sexo	0.596	0.639	0.014	Alegría > <b>tristeza</b> > [miedo, sorpresa, asco, ira]
	Mujer	0.676	0.228										
	Total	0.657	0.242										
Asco	Hombre	0.770	0.203	Categoría x Sexo	0.596	0.639	0.014	Alegría > <b>asco</b> > [miedo, ira]					
	Mujer	0.676	0.236										
	Total	0.725	0.222										
Ira	Hombre	0.578	0.294						Categoría x Sexo	0.596	0.639	0.014	Alegría > <b>ira</b> > [miedo, sorpresa, asco]
	Mujer	0.557	0.287										
	Total	0.568	0.288										

DE: desviación estándar. \* $p \leq 0.05$ . <sup>a</sup> Pictures of Facial Affect (POFA).

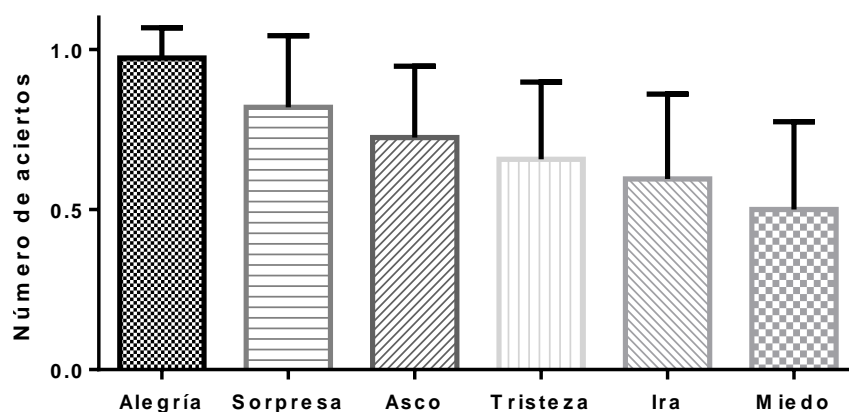


Figura 17. Patrón de respuesta en el Reconocimiento facial emocional en el grupo control.

#### *13.2.1.2.2. Reactividad emocional psicofisiológica:*

En los sujetos del grupo control, no se encontraron diferencias significativas respecto a la categoría de valencia emocional de las imágenes. Así, no se mostraron diferencias en la reactividad psicofisiológica de los participantes ante la observación de fotografías de valencia agradable, desagradable o neutra (Tabla 19). De la misma forma, no hubo diferencias significativas en la reactividad psicofisiológica ante la visión de fotografías de contenido social y no social (Tabla 20).





*13.2.1.2.3. Experiencia emocional subjetiva:*

Respecto a las categorías de imágenes agradables, desagradables y neutras, se hallaron diferencias significativas tanto respecto al factor *categoría*, como al de *sexo*, así como a su interacción (Tabla 21, Figura 18). Así, las fotografías agradables se valoraron de forma más positiva que las neutras, y éstas a su vez se valoraron más positivamente que las desagradables en el grupo total. El análisis del efecto de interacción entre *categoría* y *sexo* a través de comparaciones múltiples mostró que los varones otorgaron una mayor valoración a las fotografías agradables en comparación con las mujeres ( $F=9.028$ ;  $p=0.005$ ). Respecto a las imágenes neutras, el patrón se invierte y son las mujeres quienes presentaron una valoración ligeramente más positiva respecto a los hombres, con unos valores estadísticos de  $F=4.058$ ,  $p=0.05$ .

Respecto a la división de fotografías en sociales y no sociales, también se encontraron diferencias significativas en los factores *categoría* y *sexo*, además de efectos de interacción entre ambos (Tabla 22). El análisis del efecto de interacción entre *categoría* y *sexo* a través de comparaciones múltiples mostró que los hombres otorgaron puntuaciones más positivas a las imágenes sociales que a las no sociales ( $F=24.471$ ;  $p<0.0001$ ), sin encontrarse diferencias entre las mujeres. A su vez, las fotografías sociales fueron valoradas más positivamente por los varones en comparación con las mujeres ( $F=14.648$ ;  $p=0.0004$ ).

Respecto a la clasificación de las fotografías por valencia emocional según la valoración subjetiva de los participantes, los resultados alcanzaron el nivel de significación únicamente para la variable *categoría* (Tabla 23).



**Tabla 23. Análisis de varianza factorial intra-sujetos (controles) – Experiencia emocional subjetiva (según la valoración del sujeto)<sup>a</sup>**

		Controles (N=44)		Fuente de variación	F	p	η²	Post hoc
Tipo de fotografías	Sexo	Media	DE					
Agradables	Hombre (N=23)	7.832	0.490	Categoría	2378.924	<0.0001*	0.983	Agradables > Neutras > Desagradables
	Mujer (N=21)	7.786	0.433					
	Total	7.810	0.460					
Desagradables	Hombre	1.759	0.431	Sexo	0.006	0.941	0.0002	
	Mujer	1.758	0.382					
	Total	1.758	0.404					
Neutras	Hombre	5.029	0.113	Categoría x Sexo	0.107	0.898	0.003	
	Mujer	5.065	0.107					
	Total	5.045	0.110					

DE: desviación estándar. \* $p \leq 0.05$ . <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS). Muestra mínima=43.

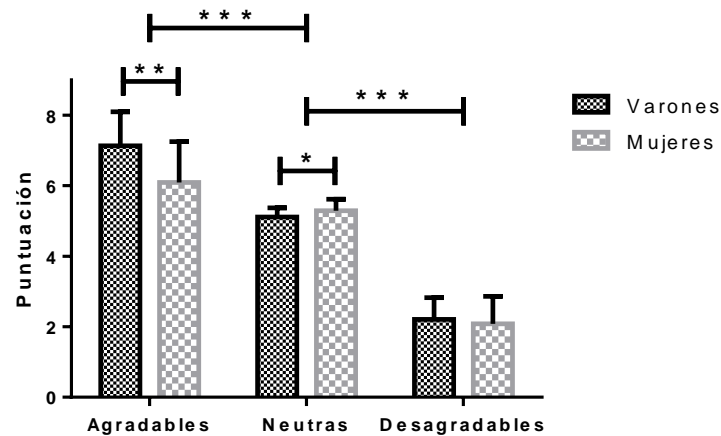


Figura 18. Puntuaciones medias del IAPS para la Experiencia emocional subjetiva: comparación (ANOVA) según sexo y valencia emocional de las imágenes del IAPS, y efecto de interacción en el grupo control (\* $p=0.05$ ; \*\* $p=0.01$ ; \*\*\* $p<0.0001$ ).

### 13.2.2. Análisis de las pruebas de evaluación según localización de la lesión cerebral

Se realizaron análisis exploratorios sobre las variables experimentales según factores relacionados con la localización de la lesión en el grupo de individuos con ictus. Dado el limitado tamaño de la muestra se realizaron pruebas de normalidad con los estadísticos Kolmogorov-Smirnoff y Shapiro-Wilk. Los resultados mostraron que una cantidad notable de variables no cumplían con este supuesto, por lo que se realizaron los análisis utilizando pruebas no paramétricas (U de Mann-Whitney y K de Kruskal-Wallis).

### 13.2.2.1. Localización de la lesión:

La localización de la lesión por ictus en los participantes de este estudio se muestra en la Tabla 24 y Figura 19.

Tabla 24. Localización de la lesión por ictus		
Localización	N=41	%
Frontal	20	50
Parietal	25	62.5
Temporal	22	55
Occipital	7	17.9
Lenticular	13	33.3
Caudado	6	15.4
Corteza insular	13	33.3
Tálamo	3	7.7
Sistema límbico y ganglios basales	22	56.4
Muestra mínima N=39.		

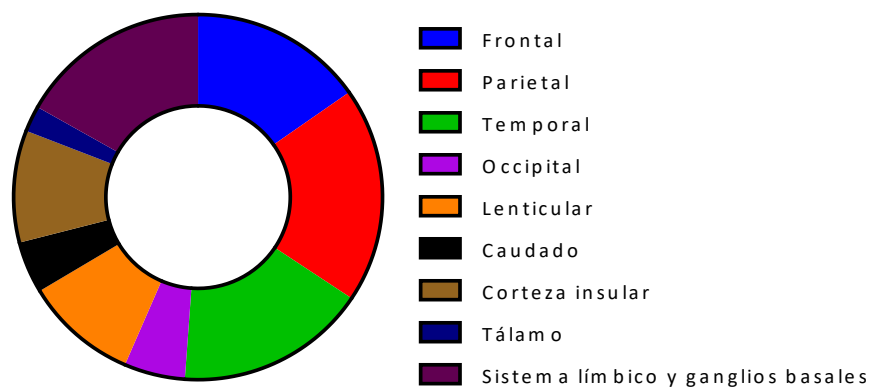


Figura 19. Frecuencia de las distintas localizaciones de la lesión por ictus.

Así, se examinó la diferencia de medias de los individuos con ictus en las variables experimentales atendiendo al área cerebral afectada, según las zonas frontal, parietal,

temporal, occipital, lenticular, caudado, corteza insular, tálamo, y sistema límbico y ganglios basales.

*13.2.2.1.1. Reconocimiento facial emocional:*

Se hallaron diferencias significativas relativas al número de aciertos en el reconocimiento de expresiones faciales emocionales siguiendo el siguiente patrón (Tabla 25, Figura 20):

- **Alegría:** los individuos con daño en el núcleo caudado presentaron un menor número de aciertos que aquellos sin daño en esta área cerebral.
- **Miedo:** los individuos con daño en el lóbulo parietal presentaron un mayor número de aciertos que aquellos sin daño en esta área cerebral.
- **Sorpresa:** los individuos con daño en el lóbulo frontal presentaron un menor número de aciertos que aquellos sin daño en esta área cerebral.
- **Tristeza:** los individuos con daño en el núcleo caudado presentaron un menor número de aciertos que aquellos sin daño en esta área cerebral.

No hubo diferencias en cuanto al reconocimiento del “asco” o la “ira”, así como en la puntuación total de la prueba.

**Tabla 25. Reconocimiento facial emocional<sup>a</sup> según localización cerebral de la lesión por ictus**

Localización	Grupo	N=40	Alegria			Miedo			Sorpresa			Tristeza		
			Md	U	p	Md	U	P	Md	U	p	Md	U	p
Frontal	No	20	1	141	0.074	0.35	198	0.956	0.89	123.5	<b>0.035*</b>	0.50	182	0.622
	Si	20	0.90			0.40			0.67			0.55		
Parietal	No	15	1	135	0.101	0.30	110.5	<b>0.030*</b>	0.78	184.5	0.932	0.50	172.5	0.671
	Si	25	0.90			0.50			0.78			0.50		
Temporal	No	18	1	137.5	0.066	0.45	153.5	0.222	0.83	172	0.472	0.55	153.5	0.221
	Si	22	0.90			0.30			0.78			0.50		
Occipital	No	32	1	80	0.186	0.40	84.5	0.310	0.78	81	0.248	0.50	102.5	0.725
	Si	7	1			0.30			0.89			0.50		
Lenticular	No	26	1	134.5	0.245	0.35	160.5	0.798	0.78	164	0.879	0.50	133.5	0.284
	Si	13	0.90			0.40			0.89			0.50		
Caudado	No	33	1	42.5	<b>0.013*</b>	0.40	98.5	0.984	0.78	77.5	0.394	0.60	34.5	<b>0.011*</b>
	Si	6	0.85			0.45			0.72			0.30		
Corteza insular	No	26	1	148	0.480	0.30	113	0.092	0.89	135	0.302	0.50	156	0.695
	Si	13	1			0.50			0.78			0.50		
Tálamo	No	36	1	30	0.153	0.40	21	0.079	0.78	36	0.334	0.50	23	0.098
	Si	3	1			0.20			0.89			0.40		
Sistema límbico y ganglios basales	No	17	1	168.5	0.554	0.40	173	0.689	0.89	182	0.885	0.50	164.5	0.519
	Si	22	1			0.40			0.78			0.50		

Md: Mediana. \*p≤0.05. <sup>a</sup> Pictures of Facial Affect (POFA). Muestra total mínima N=39.



**Tabla 25. Reconocimiento facial emocional<sup>a</sup> según localización cerebral de la lesión por ictus (continuación)**

Localización	Grupo	N=40	Asco			Ira			Puntuación total		
			Md	U	p	Md	U	p	Md	U	p
Frontal	No	20	0.70	172.5	0.454	0.45	195	0.892	37.5	172.5	0.454
	Si	20	0.65			0.40			36		
Parietal	No	25	0.70	181.5	0.866	0.60	144.5	0.227	36	179.5	0.823
	Si	15	0.70			0.40			37		
Temporal	No	22	0.65	160	0.298	0.55	157	0.262	39	157.5	0.270
	Si	18	0.70			0.40			35.5		
Occipital	No	7	0.70	99.5	0.645	0.40	86.5	0.347	37.5	108.5	0.898
	Si	32	0.60			0.50			36		
Lenticular	No	26	0.65	166.5	0.940	0.40	166	0.928	37.5	158	0.743
	Si	13	0.80			0.50			35		
Caudado	No	33	0.70	58.5	0.112	0.40	83	0.531	38	54	0.080
	Si	6	0.40			0.30			30		
Corteza insular	No	26	0.65	133.5	0.287	0.40	162.5	0.845	36.5	148	0.531
	Si	13	0.80			0.50			41		
Tálamo	No	36	0.65	36.5	0.353	0.50	39	0.426	37.5	42	0.527
	Si	3	1			0.30			36		
Sistema límbico y ganglios basales	No	17	0.60	143	0.209	0.40	176	0.754	37	172	0.671
	Si	22	0.75			0.50			37		

Md: Mediana. <sup>a</sup> Pictures of Facial Affect (POFA). Muestra total mínima N=39.

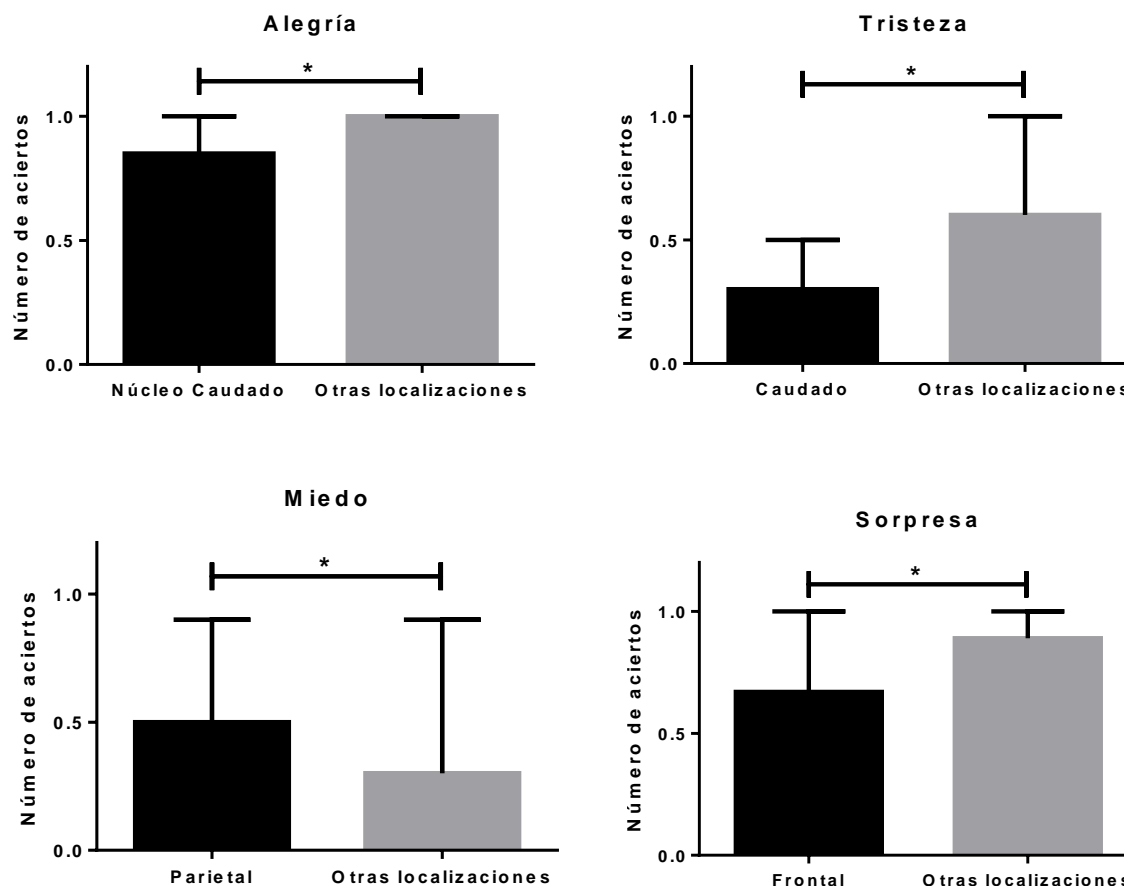


Figura 20. Mediana del número de aciertos en el EK-60F para el Reconocimiento facial emocional: comparación (U Mann Whitney) según localización de la lesión por ictus (\* $p < 0.05$ ).

#### 13.2.2.1.2. Reactividad emocional psicofisiológica:

Se hallaron diferencias significativas entre los individuos con lesión en el lóbulo occipital por ictus, frente a aquellos con lesiones en otras áreas cerebrales, en todas las categorías relacionadas con la valencia emocional de las imágenes visualizadas: agradables, desagradables, neutras y media total (Tabla 26, Figura 21). De esta forma, aquellos participantes con lesión occipital presentaron una reactividad psicofisiológica menor ante los estímulos. Por otro lado, se encontró una mayor reactividad psicofisiológica a imágenes agradables en individuos con

lesión en el núcleo lenticular. No se hallaron resultados significativos para las restantes áreas cerebrales.

Respecto a la clasificación de imágenes como sociales frente a no sociales, se encontró un patrón similar, mostrando los participantes con lesión en el área occipital una reactividad psicofisiológica significativamente menor que aquellos sin lesión en esa área, ante fotografías de contenido social (Tabla 27, Figura 21).

**Tabla 26. Reactividad emocional psicofisiológica<sup>a</sup> según localización cerebral de la lesión por ictus**

Localización	Grupo	N=39	Tipo de imágenes											
			Agradables			Desgradables			Neutras			Media total		
			Md	U	p	Md	U	p	Md	U	p	Md	U	p
Frontal	No	20	0.007	169	0.555	0.010	180	0.779	0.011	183	0.844	0.010	171	0.593
	Si	19	0.008			0.009			0.015			0.005		
Parietal	No	15	0.008	178	0.954	0.009	142	0.273	0.010	157	0.507	0.007	176	0.908
	Si	24	0.008			0.011			0.013			0.008		
Temporal	No	17	0.006	153	0.336	0.010	184	0.932	0.017	177	0.777	0.007	185	0.955
	Si	22	0.009			0.009			0.009			0.007		
Occipital	No	32	0.010	26	0.005*	0.011	46	0.045*	0.017	15	0.001*	0.010	29	0.007*
	Si	6	0.003			0.006			0.003			0.002		
Lenticular	No	25	0.006	99	0.051*	0.009	139	0.470	0.007	110	0.106	0.007	124	0.236
	Si	13	0.020			0.010			0.017			0.010		
Caudado	No	32	0.007	82	0.575	0.010	90	0.810	0.011	94	0.936	0.008	95	0.968
	Si	6	0.020			0.008			0.016			0.004		
Corteza insular	No	25	0.008	150	0.701	0.009	132	0.348	0.008	138	0.451	0.007	138	0.451
	Si	13	0.007			0.017			0.017			0.011		
Tálamo	No	35	0.008	41	0.534	0.010	35	0.343	0.015	37	0.401	0.007	43	0.607
	Si	3	0.005			0.009			0.006			0.007		
Sistema límbico y ganglios basales	No	16	0.007	158	0.595	0.010	156	0.554	0.007	144	0.344	0.005	140	0.287
	Si	22	0.010			0.010			0.015			0.010		

Md: Mediana. \* $p \leq 0.05$ . <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS). Muestra total mínima N=38.

**Tabla 27. Reactividad emocional psicofisiológica<sup>a</sup> según localización cerebral de la lesión por ictus**

Localización	Grupo	N=39	Tipo de imágenes					
			Sociales			No sociales		
			Md	U	p	Md	U	p
Frontal	No	20	0.012	184	0.866	0.009	181	0.800
	Si	19	0.011			0.010		
Parietal	No	15	0.008	146	0.326	0.011	173	0.840
	Si	24	0.017			0.008		
Temporal	No	17	0.009	171	0.650	0.013	164	0.515
	Si	22	0.012			0.007		
Occipital	No	32	0.017	34	<b>0.013*</b>	0.011	52	0.078
	Si	6	0.004			0.005		
Lenticular	No	25	0.009	108	0.094	0.007	123	0.224
	Si	13	0.020			0.014		
Caudado	No	32	0.010	73	0.357	0.010	92	0.873
	Si	6	0.021			0.010		
Corteza insular	No	25	0.009	125	0.249	0.007	127	0.275
	Si	13	0.019			0.011		
Tálamo	No	35	0.012	40	0.499	0.010	51	0.935
	Si	3	0.009			0.007		
Sistema límbico y ganglios basales	No	16	0.008	129	0.165	0.005	143	0.329
	Si	22	0.016			0.011		

Md: Mediana. \*p≤0.05. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS). Muestra total mínima N=38.

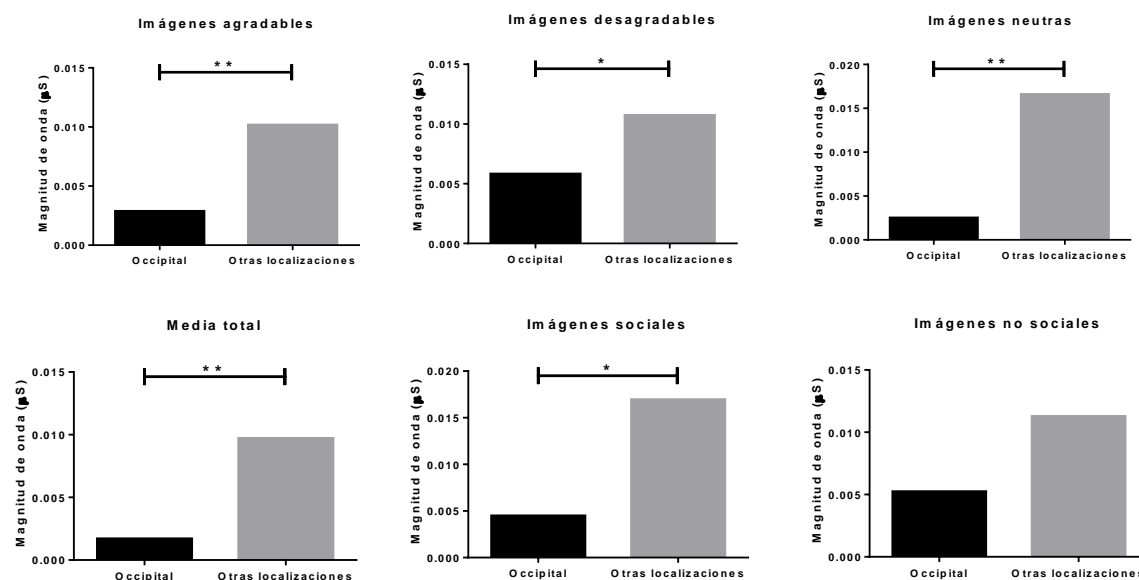


Figura 21. Mediana de la magnitud de onda de la Reactividad emocional psicofisiológica ante las imágenes del IAPS: comparación (U Mann Whitney) según localización de la lesión por ictus en lóbulo occipital frente a otras áreas (\*p<0.05; \*\*p<0.01).

#### 13.2.2.1.3. Experiencia emocional subjetiva:

No se encontraron diferencias significativas en la clasificación de las imágenes por su valencia emocional según el manual de la prueba IAPS comparando las distintas zonas de la lesión cerebral. Sin embargo, siguiendo la clasificación de fotografías por su valencia emocional según la opinión subjetiva de los participantes, se observa una tendencia que apunta a un menor valor de la mediana en los individuos con lesión en el lóbulo frontal frente a aquellos con lesión en otras localizaciones. Esto ocurre para las fotografías clasificadas como agradables (U=135; p=0.079), así como en la media total para todo el conjunto de fotografías (U=131; p=0.097).

No se evidenciaron resultados significativos siguiendo la clasificación de fotografías según su contenido social o no social (Tablas 28-30).

**Tabla 28. Experiencia emocional subjetiva<sup>a</sup> según localización cerebral de la lesión por ictus (según el manual)**

Localización	Grupo	N=39	Tipo de imágenes											
			Agradables			Desgradables			Neutras			Media total		
			Md	U	P	Md	U	p	Md	U	p	Md	U	p
Frontal	No	20	6.050	196	0.914	1.694	160.5	0.285	5.056	189	0.977	4.602	173.5	0.643
	Si	19	6.132			2.139			5.111			4.593		
Parietal	No	15	5.944	172	0.665	1.722	175	0.727	5	152.5	0.420	4.611	153.5	0.444
	Si	24	6.263			2			5.111			4.528		
Temporal	No	18	6.077	183	0.683	2.056	187	0.765	5	137	0.137	4.602	188.5	0.989
	Si	21	6.132			1.806			5.118			4.593		
Occipital	No	31	6.104	110	0.942	2.056	97.5	0.595	5.111	71	0.151	4.648	75.5	0.214
	Si	7	6.211			1.611			5			4.407		
Lenticular	No	26	6.077	157	0.721	2.028	163	0.858	5	127.5	0.363	4.528	123	0.300
	Si	12	6.263			1.889			5.114			4.722		
Caudado	No	32	6.263	63.5	0.167	1.944	77	0.391	5.029	74	0.371	4.602	88	0.749
	Si	6	5.639			1.944			5.324			4.421		
Corteza insular	No	26	6.077	161	0.812	1.917	161.5	0.823	5	146	0.750	4.602	131.5	0.442
	Si	12	6.263			2.278			5.114			4.685		
Tálamo	No	36	6.077	45.5	0.654	1.972	44	0.598	5.059	50	0.891	4.593	49	0.850
	Si	3	7.056			1.611			5.444			4.611		
Sistema límbico y ganglios basales	No	17	6.211	186	0.977	2.167	157.5	0.403	5	151	0.412	4.593	174.5	0.907
	Si	22	6.020			1.639			5.118			4.611		

Md: Mediana. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS). Muestra total mínima N=39.



**Tabla 29. Experiencia emocional subjetiva<sup>a</sup> según localización cerebral de la lesión por ictus (según valoración del sujeto)**

Localización	Grupo	N=40	Tipo de imágenes											
			Agradables			Desgradables			Neutras			Media total		
			Md	U	P	Md	U	p	Md	U	p	Md	U	p
Frontal	No	20	7.969	135	0.079	1.611	198.5	0.968	5	187	0.932	4.886	131	0.097
	Si	20	7.758			1.689			5			4.847		
Parietal	No	15	7.900	185	0.944	1.720	171	0.645	5	166	0.682	4.865	178	0.954
	Si	25	7.846			1.667			5			4.857		
Temporal	No	18	7.905	190	0.828	1.691	172	0.479	5	164	0.475	4.862	186	0.933
	Si	22	7.861			1.633			5			4.856		
Occipital	No	32	7.854	84	0.305	1.691	96.5	0.570	5	105.5	0.909	4.865	102	0.807
	Si	7	8.188			1.500			5			4.853		
Lenticular	No	26	7.867	147	0.512	1.611	164	0.882	5	146	0.751	4.881	147	0.777
	Si	13	7.900			1.700			5			4.856		
Caudado	No	33	7.900	78	0.413	1.556	71.5	0.284	5	88	0.746	4.868	96	1
	Si	6	7.691			1.773			5.024			4.833		
Corteza insular	No	26	7.854	142	0.421	1.710	133.5	0.290	5	134	0.484	4.868	156	1
	Si	13	7.900			1.542			5			4.859		
Tálamo	No	36	7.854	23	0.102	1.674	42	0.527	5	43	0.603	4.860	37	0.401
	Si	3	8.188			1.482			5			5.018		
Sistema límbico y ganglios basales	No	17	7.773	144	0.223	1.682	170.5	0.640	5.029	143	0.291	4.872	172	0.849
	Si	22	7.900			1.578			5			4.859		

Md: Mediana. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS). Muestra total mínima N=39.

**Tabla 30. Experiencia emocional subjetiva<sup>a</sup> según localización cerebral de la lesión por ictus**

Localización	Grupo	N=40	Tipo de imágenes					
			Sociales			No sociales		
			Md	U	p	Md	U	p
Frontal	No	20	4.132	189	0.766	4.443	178.5	0.561
	Si	20	4.474			4.571		
Parietal	No	15	4.526	168	0.586	4.486	167.5	0.576
	Si	25	4.368			4.543		
Temporal	No	18	4.658	174	0.514	4.500	182.5	0.673
	Si	22	4.079			4.543		
Occipital	No	32	4.263	108	0.884	4.643	63.5	0.076
	Si	7	5.053			4.371		
Lenticular	No	26	4.526	161.5	0.823	4.486	150	0.571
	Si	13	4			4.629		
Caudado	No	33	4.526	68	0.227	4.486	70	0.259
	Si	6	3.816			4.771		
Corteza insular	No	26	4.526	168.5	0.988	4.529	158	0.743
	Si	13	4.158			4.486		
Tálamo	No	36	4.395	52	0.916	4.529	46	0.673
	Si	3	5.158			4.371		
Sistema límbico y ganglios basales	No	17	4.526	173.5	0.702	4.543	178.5	0.810
	Si	22	3.974			4.457		

Md: Mediana. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS). Muestra total mínima N=39.

**13.2.2.2. Territorio arterial afectado:**

La Tabla 31 muestra las frecuencias de la arteria cerebral afectada por el ictus en los participantes de este estudio.

Tabla 31. Territorio arterial afectado por el ictus		
Arteria cerebral	N=41	%
Anterior	4	10
Media	34	85
Posterior	6	15
Muestra mínima N=40.		

Se examinó la diferencia de medias de los sujetos en las variables experimentales según el territorio arterial que hubiera resultado afectado por el ictus: anterior (ACA), media (ACM) o posterior (ACP). Aquellos individuos con afectación en el territorio de la ACM fueron los únicos sin afectación en el territorio de la ACP y viceversa. Por tanto, en las tablas de resultados se muestran únicamente los valores relativos a la primera.

**13.2.2.2.1. Reconocimiento facial emocional:**

Se hallaron diferencias significativas relativas al número de aciertos en el reconocimiento de expresiones faciales emocionales siguiendo el siguiente patrón (Tabla 32):

- **Alegría:** los individuos con afectación en el territorio de la ACM presentaron un menor número de aciertos que aquellos con afectación en el territorio de la ACP.
- **Miedo:** los individuos con afectación en el territorio de la ACM presentaron un mayor número de aciertos que aquellos con afectación en el territorio de la ACP.

No hubo diferencias en cuanto al reconocimiento de la “sorpresa”, “tristeza”, “asco” o “ira”, así como en la puntuación total de la prueba.

Tabla 32. Reconocimiento facial emocional <sup>a</sup> según el territorio arterial afectado por el ictus														
Arteria cerebral	Grupo	N=40	Alegría			Miedo			Sorpresa			Tristeza		
			Md	U	p	Md	U	p	Md	U	p	Md	U	p
Anterior	No	36	1	40.5	0.112	0.40	70	0.928	0.78	66	0.783	0.50	61	0.616
	Si	4	0.85			0.35			0.78			0.45		
Media	No	6	1	51	0.031*	0.20	42.5	0.023*	0.89	75	0.298	0.45	81	0.421
	Si	34	0.95			0.40			0.78			0.50		

Md: Mediana. \*p≤0.05. <sup>a</sup> Pictures of Facial Affect (POFA).

Tabla 32. Reconocimiento facial emocional <sup>a</sup> según el territorio arterial afectado por el ictus (continuación)											
Arteria cerebral	Grupo	N=40	Asco			Ira			Puntuación total		
			Md	U	p	Md	U	p	Md	U	p
Anterior	No	36	0.70	61.5	0.634	0.40	64.5	0.734	37	60	0.588
	Si	4	0.50			0.40			34.5		
Media	No	6	0.65	101.5	0.985	0.40	98.5	0.894	37	89.5	0.636
	Si	34	0.70			0.45			37		

Md: Mediana. <sup>a</sup> Pictures of Facial Affect (POFA).

*13.2.2.2.2. Reactividad emocional psicofisiológica:*

Se hallaron diferencias significativas ante la visualización de imágenes agradables entre aquellos individuos con afectación en el territorio de la ACA frente a aquellos sin afectación en este área (Tabla 33, Figura 22). De esta forma, los participantes con afectación en el territorio de la ACA presentaron una reactividad psicofisiológica mayor ante estos estímulos. Por otro lado, los individuos con afectación en el territorio de la ACM presentaron una reactividad psicofisiológica mayor en comparación con aquellos no afectados en este área, ante imágenes con valencia desagradable, neutra y en la media total.

Respecto a la clasificación de imágenes como sociales y no sociales, se obtuvieron diferencias significativas en la primera categoría (Tabla 34, Figura 22). De esta forma, aquellos sujetos con afectación en el territorio de la ACM mostraron una reactividad psicofisiológica mayor que aquellos sin afectación en este área ante la visualización de imágenes de contenido social. No se hallaron diferencias significativas en la categoría de imágenes no sociales.



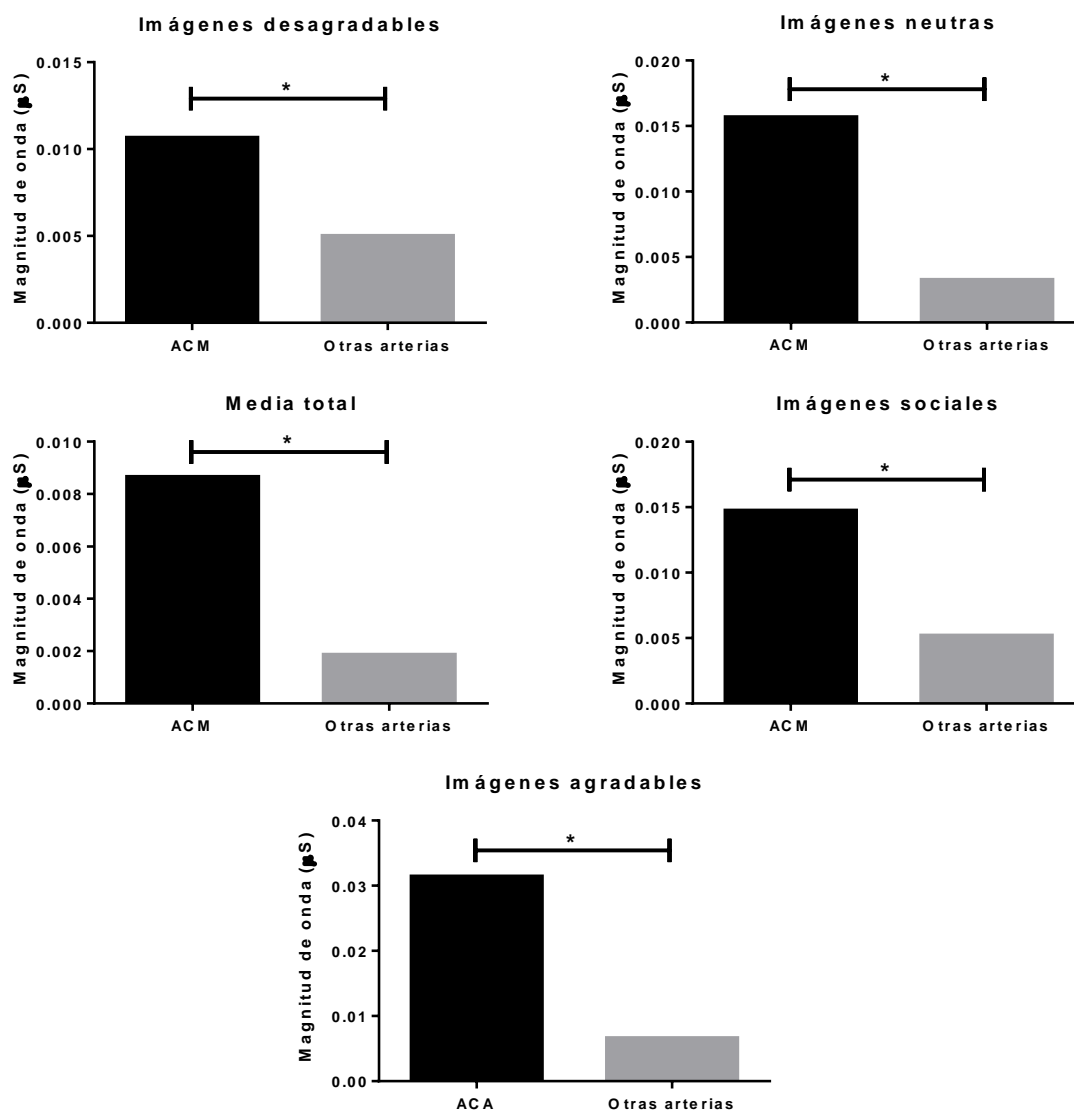


Figura 22. Mediana de la magnitud de onda de la Reactividad emocional psicofisiológica ante las imágenes del IAPS: comparación (U Mann Whitney) según localización de la lesión por ictus en el territorio de la arteria cerebral media o anterior frente a otras áreas (\*p<0.05).

#### 13.2.2.2.3. Experiencia emocional subjetiva:

No se encontraron diferencias significativas en la experiencia emocional subjetiva al comparar los resultados según los distintos territorios arteriales



afectados, ni para la clasificación de las imágenes por su valencia emocional, ni según el contenido social o no social de las mismas (Tablas 35-37).

Tabla 35. Experiencia emocional subjetiva <sup>a</sup> según el territorio arterial afectado por el ictus (según el manual)														
Arteria cerebral	Grupo	N=40	Tipo de imágenes											
			Agradables			Desgradables			Neutras			Media total		
			Md	U	P	Md	U	P	Md	U	p	Md	U	p
Anterior	No	36	5.972	60.5	0.604	1.833	49	0.299	5.059	44.5	0.231	4.593	40	0.165
	Si	4	6.474			2.750			5.382			4.841		
Media	No	6	6.633	84.5	0.507	2.056	95.5	0.805	5	70.5	0.260	4.602	97.5	0.953
	Si	34	5.972			1.917			5.111			4.593		

Md: Mediana. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).

Tabla 36. Experiencia emocional subjetiva <sup>a</sup> según el territorio arterial afectado por el ictus (según valoración del sujeto)														
Arteria cerebral	Grupo	N=40	Tipo de imágenes											
			Agradables			Desgradables			Neutras			Media total		
			Md	U	P	Md	U	P	Md	U	p	Md	U	p
Anterior	No	36	7.900	46	0.241	1.674	63.5	0.701	5	61.5	0.690	4.865	50	0.355
	Si	4	7.361			1.750			5.024			4.712		
Media	No	6	8.058	85	0.519	1.750	91	0.677	4.980	78	0.407	4.913	84	0.559
	Si	34	7.861			1.674			5			4.860		

Md: Mediana. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).

Tabla 37. Experiencia emocional subjetiva <sup>a</sup> según el territorio arterial afectado por el ictus								
Arteria cerebral	Grupo	N=40	Tipo de imágenes					
			Sociales			No sociales		
			Md	U	p	Md	U	p
Anterior	No	36	4.263	55.5	0.457	4.471	36	0.105
	Si	4	4.816			4.971		
Media	No	6	5.105	81	0.426	4.414	80	0.405
	Si	34	4.079			4.529		
Md: Mediana. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).								

Md: Mediana. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).

*13.2.2.3. Tipo de infarto:*

Se examinó la diferencia de medias de los sujetos en las variables experimentales según el tipo de infarto sufrido, según las categorías PACI (infarto parcial de la circulación anterior), TACI (infarto completo de la circulación anterior) y POCI (infarto de la circulación posterior).

*13.2.2.3.1. Reconocimiento facial emocional:*

Se hallaron diferencias significativas relativas al número de aciertos en el reconocimiento de la expresión facial emocional de alegría según el tipo de infarto sufrido, de forma que aquellos individuos con infarto completo de la circulación anterior presentaron un menor número de aciertos que los participantes con infarto de la circulación posterior (Tabla 38):

**Tabla 38. Reconocimiento facial emocional<sup>a</sup> según tipo de infarto**

Tipo de infarto	N=39	Alegría			Miedo			Sorpresa			Tristeza			Post hoc
		Md	$\chi^2$	P	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	
PACI	16	1	6.036	<b>0.049*</b>	0.35	2.120	0.346	0.78	1.296	0.523	0.50	0.086	0.958	TACI < POCI en Alegria
TACI	17	0.90			0.40			0.78			0.50			
POCI	6	1			0.25			0.83			0.50			
Md: Mediana. *p≤0.05. <sup>a</sup> Pictures of Facial Affect (POFA).														

**Tabla 38. Reconocimiento facial emocional<sup>a</sup> según tipo de infarto (continuación)**

Tipo de infarto	N=39	Asco			Ira			Puntuación total		
		Md	$\chi^2$	P	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
PACI	16	0.60	0.166	0.920	0.40	0.320	0.852	36	0.141	0.932
TACI	17	0.70			0.50			38		
POCI	6	0.65			0.40			37		

Md: Mediana. <sup>a</sup> Pictures of Facial Affect (POFA).

*13.2.2.3.2. Reactividad emocional psicofisiológica:*

Se hallaron diferencias significativas en la amplitud de respuesta de conductancia dérmica ante la visualización de imágenes neutras según el tipo de infarto sufrido, de forma que los sujetos con infarto parcial en la circulación anterior presentaron una menor reactividad psicofisiológica en comparación con los individuos con infarto en la circulación posterior (Tabla 39). No se hallaron diferencias significativas en los resultados según la clasificación de imágenes por su contenido social o no social (Tabla 40).

**Tabla 39. Reactividad emocional psicofisiológica<sup>a</sup> según tipo de infarto**

Tipo de infarto	N=38	Tipo de imágenes												Post hoc
		Agradables			Desgradables			Neutras			Media total			
		Md	$\chi^2$	P	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	
PACI	15	0.008	3.391	0.184	0.011	1.721	0.423	0.200	8.632	<b>0.013*</b>	0.009	5.571	0.062	PACI < POCl en Neutras
TACI	17	0.010			0.009			0.012			0.007			
POCI	6	0.005			0.009			0.003			0.002			

Md: Mediana. \* $p \leq 0.05$ . <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).

**Tabla 40. Reactividad emocional psicofisiológica<sup>a</sup> según tipo de infarto**

Tipo de infarto	N=38	Tipo de imágenes					
		Sociales			No sociales		
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
PACI	15	0.015	5.219	0.074	0.012	3.048	0.218
TACI	17	0.012			0.010		
POCI	6	0.005			0.005		

Md: Mediana. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).

*13.2.2.3.3. Experiencia emocional subjetiva:*

No se encontraron diferencias significativas en la experiencia emocional subjetiva al comparar los resultados según los distintos tipos de infarto cerebral, ni para la clasificación de las imágenes por su valencia emocional, ni según el contenido social o no social de las mismas (Tablas 41-43).

**Tabla 41. Experiencia emocional subjetiva<sup>a</sup> según tipo de infarto (según el manual)**

Tipo de infarto	N=39	Tipo de imágenes											
		Agradables			Desgradables			Neutras			Media total		
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
PACI	16	5.528	2.447	0.294	1.917	0.762	0.683	5.085	3.299	0.192	4.294	2.879	0.237
TACI	17	6.263			2			5.111			4.719		
POCI	6	6.689			1.667			5			4.593		
Md: Mediana. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).													

**Tabla 42. Experiencia emocional subjetiva<sup>a</sup> según tipo de infarto (según valoración del sujeto)**

Tipo de infarto	N=39	Tipo de imágenes											
		Agradables			Desgradables			Neutras			Media total		
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
PACI	16	7.887	0.269	0.874	1.730	0.733	0.693	5.031	2.027	0.363	4.881	0.556	0.757
TACI	17	7.846			1.682			5			4.855		
POCI	6	7.894			1.491			4.980			4.849		

Md: Mediana. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).

**Tabla 43. Experiencia emocional subjetiva<sup>a</sup> según tipo de infarto**

Tipo de infarto	N=39	Tipo de imágenes					
		Sociales			No sociales		
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
PACI	16	3.869	2.402	0.301	4.471	3.209	0.201
TACI	17	4.369			4.657		
POCI	6	5.132			4.314		

Md: Mediana. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).



*13.2.2.4. Etiología del ictus:*

Se examinó la diferencia de medias de los sujetos en las variables experimentales según la etiología del ictus, que incluye las categorías: aterotrombosis con estenosis significativa, aterotrombosis sin estenosis significativa, cardioembólico, indeterminado a pesar de estudio completo e inhabitual.

*13.2.2.4.1. Reconocimiento facial emocional:*

La comparación del número de aciertos en el reconocimiento facial emocional según la etiología del ictus no mostró resultados significativos (Tabla 44). Sin embargo, en el reconocimiento de la expresión de tristeza, se observa una tendencia que muestra un menor valor de la mediana en las etiologías cardioembólica e inhabitual en comparación con las restantes ( $\chi^2=7.910$ ;  $p=0.095$ ).

**Tabla 44. Reconocimiento facial emocional<sup>a</sup> según etiología del ictus**

Etiología	N=40	Alegria			Miedo			Sorpresa			Tristeza		
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
Aterotrombosis con estenosis significativa	10	1	3.997	0.406	0.50	4.484	0.344	0.778	5.658	0.226	0.65	7.910	0.095
Aterotrombosis sin estenosis significativa	1	1			0.50			0.667			0.60		
Cardioembólico	14	0.95			0.40			0.833			0.45		
Indeterminado	12	1			0.20			0.889			0.60		
Inhabitual	3	0.80			0.40			0.667			0.20		

Md: Mediana. <sup>a</sup> Pictures of Facial Affect (POFA).

**Tabla 44. Reconocimiento facial emocional<sup>a</sup> según etiología del ictus (continuación)**

Etiología	N=40	Asco			Ira			Puntuación total		
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
Aterotrombosis con estenosis significativa	10	0.65	1.047	0.903	0.40	1.468	0.832	36	2.192	0.700
Aterotrombosis sin estenosis significativa	1	0.70			0.60			40		
Cardioembólico	14	0.65			0.40			32		
Indeterminado	12	0.75			0.50			38		
Inhabitual	3	0.30			0.50			31		

Md: Mediana. <sup>a</sup> Pictures of Facial Affect (POFA).

*13.2.2.4.2. Reactividad emocional psicofisiológica:*

La comparación de la reactividad emocional psicofisiológica según la etiología del ictus no alcanzó resultados significativos en ninguna de las clasificaciones de imágenes (valencia emocional y contenido social o no social) (Tablas 45-46). La reactividad emocional psicofisiológica para imágenes agradables muestra unos valores estadísticos de  $\chi^2=7.874$ ;  $p=0.096$ , sugerentes de una tendencia en la que la etiología inusual muestra una mayor mediana que el resto de etiologías.



*13.2.2.4.3. Experiencia emocional subjetiva:*

Se encontraron diferencias significativas en la experiencia emocional subjetiva al comparar los resultados según la etiología del ictus para las imágenes de valencia emocional desagradable, siguiendo la clasificación del manual IAPS (Tabla 47). Asimismo, se obtuvieron diferencias significativas para las imágenes de contenido no social (Tabla 48). Sin embargo, al realizar análisis post hoc y ajustar los niveles de significación, estos no alcanzaron el valor de significación estadística. No se hallaron diferencias significativas para la clasificación de las imágenes por su valencia emocional según la valoración de los sujetos (Tabla 49).

Etiología	N=40	Tipo de imágenes											
		Agradables			Desgradables			Neutras			Media total		
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
Aterotrombosis con estenosis significativa	10	5.658	1.433	0.838	1.861	10.885	0.028*	5.173	5.187	0.269	4.248	8.305	0.081
Aterotrombosis sin estenosis significativa	1	5.944			3.667			5.111			4.907		
Cardioembólico	14	6.244			2.334			5			4.778		
Indeterminado	12	6.231			1.417			5			4.398		
Inhabitual	3	6.263			3.611			5.647			5.034		
Md: Mediana. *p≤0.05. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).													

Etiología	N=40	Tipo de imágenes											
		Agradables			Desgradables			Neutras			Media total		
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
Aterotrombosis con estenosis significativa	10	7.774	5.421	0.247	1.604	7.036	0.134	5.031	2.809	0.590	4.790	7.208	0.125
Aterotrombosis sin estenosis significativa	1	7			2.700			5			4.900		
Cardioembólico	14	7.900			1.802			5			4.904		
Indeterminado	12	7.933			1.521			5			4.849		
Inhabitual	3	7.571			1.900			5			4.740		

Md: Mediana. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).

Etiología	N=40	Tipo de imágenes					
		Sociales			No sociales		
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
Aterotrombosis con estenosis significativa	10	4.053	1.581	0.812	4.343	9.963	<b>0.041*</b>
Aterotrombosis sin estenosis significativa	1	4.737			5		
Cardioembólico	14	4.211			4.657		
Indeterminado	12	4.553			4.300		
Inhabitual	3	5.105			5.029		

Md: Mediana. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).

*13.2.2.5. Niveles de discapacidad y de severidad del déficit neurológico:*

Se examinó la diferencia intergrupar en las variables experimentales según el nivel de discapacidad, evaluado con la escala ERm, y de severidad del déficit neurológico, a través de la escala NIHSS tanto en el momento inicial tras el ictus, como al alta de los servicios hospitalarios.

*13.2.2.5.1. Reconocimiento facial emocional:*

Se hallaron diferencias significativas relativas al número de aciertos en el reconocimiento de las expresiones faciales emocionales de alegría e ira según el nivel de discapacidad, de forma que los individuos con un nivel leve obtuvieron un mayor número de aciertos que las personas con discapacidad grave (Tabla 50). Se observa una tendencia semejante en la puntuación total. Los resultados respecto a la severidad del déficit neurológico son similares, de forma que aquellos con un nivel de severidad moderado en el momento del alta obtuvieron un mayor número de aciertos que las personas con déficit neurológico grave (Tabla 52). Se observa una tendencia similar ante las expresiones faciales de sorpresa e ira, así como la puntuación total. Por otro lado, no se produjeron diferencias significativas según el nivel de severidad del déficit neurológico en el momento inicial tras el ictus (Tabla 51).



**Tabla 50. Reconocimiento facial emocional<sup>a</sup> según nivel de discapacidad**

Nivel de discapacidad	N=40	Alegría			Miedo			Sorpresa			Tristeza		
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
Leve	29	1	6.706	0.035*	0.40	1.883	0.390	0.78	4.286	0.117	0.50	1.088	0.580
Moderado	6	0.95			0.30			0.83			0.60		
Grave	5	0.50			0.30			0.67			0.50		

Md: Mediana. \*p≤0.05. <sup>a</sup> Pictures of Facial Affect (POFA).

**Tabla 50. Reconocimiento facial emocional<sup>a</sup> según nivel de discapacidad (continuación)**

Nivel de discapacidad	N=40	Asco			Ira			Puntuación total			Post hoc
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	
Leve	29	0.70	1.298	0.523	0.50	6.002	<b>0.050*</b>	38	4.757	0.093	Leve>Grave
Moderado	6	0.65			0.45			36.5			
Grave	5	0.30			0.10			23			

Md: Mediana. \*p≤0.05. <sup>a</sup> Pictures of Facial Affect (POFA).

**Tabla 51. Reconocimiento facial emocional<sup>a</sup> según severidad del déficit neurológico inicial**

Nivel de severidad	N=40	Alegría			Miedo			Sorpresa			Tristeza		
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
Moderado	11	1	2.601	0.272	0.30	0.643	0.725	0.80	0.610	0.737	0.60	1.815	0.404
Grave	21	1			0.40			0.80			0.50		
Muy grave	8	0.90			0.40			0.90			0.50		

Md: Mediana. <sup>a</sup> Pictures of Facial Affect (POFA).

**Tabla 51. Reconocimiento facial emocional<sup>a</sup> según severidad del déficit neurológico inicial (continuación)**

Nivel de severidad	N=40	Asco			Ira			Puntuación total		
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
Moderado	11	0.50	4.597	0.100	0.40	0.103	0.950	37	0.303	0.859
Grave	21	0.60			0.40			36		
Muy grave	8	0.85			0.50			42		

Md: Mediana. <sup>a</sup> Pictures of Facial Affect (POFA).

**Tabla 52. Reconocimiento facial emocional<sup>a</sup> según severidad del déficit neurológico al alta**

Nivel de severidad	N=40	Alegría			Miedo			Sorpresa			Tristeza		
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
Moderado	27	1	5.794	0.016*	0.40	0.003	0.954	0.78	2.958	0.085	0.50	1.653	0.198
Grave	13	0.90			0.40			0.67			0.50		
Muy grave	0	-			-			-			-		

Md: Mediana. \*p≤0.05. <sup>a</sup> Pictures of Facial Affect (POFA).

**Tabla 52. Reconocimiento facial emocional<sup>a</sup> según severidad del déficit neurológico al alta (continuación)**

Nivel de severidad	N=40	Asco			Ira			Puntuación total		
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
Moderado	27	0.70	0.048	0.827	0.60	3.249	0.071	38	3.694	0.055
Grave	13	0.70			0.30			34		
Muy grave	0	-			-			-		

Md: Mediana. <sup>a</sup> Pictures of Facial Affect (POFA).

*13.2.2.5.2. Reactividad emocional psicofisiológica:*

No se hallaron diferencias significativas en los resultados relativos a la reactividad emocional psicofisiológica según los niveles de discapacidad y de severidad del déficit neurológico, en ninguno de los dos tipos de clasificación de las imágenes: según la valencia emocional y según el contenido social o no social (Tablas 53-58). Sin embargo, la reactividad emocional psicofisiológica según el nivel de discapacidad mostró una tendencia a una mayor mediana en el nivel de discapacidad leve respecto al grave para la media global de todas las fotografías en conjunto ( $\chi^2=5.026$ ,  $p=0.081$ ; Tabla 53). Esto se replica para el nivel de severidad del déficit neurológico al alta, mostrando una tendencia a una mayor reactividad en el nivel moderado respecto al grave ( $\chi^2=3.090$ ;  $p=0.079$ ; Tabla 57)

**Tabla 53. Reactividad emocional psicofisiológica<sup>a</sup> según nivel de discapacidad**

Nivel de discapacidad	N=39	Tipo de imágenes											
		Agradables			Desgradables			Neutras			Media total		
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
Leve	28	0.009	0.271	0.873	0.011	1.059	0.589	0.015	0.264	0.876	0.010	5.026	0.081
Moderado	6	0.007			0.007			0.006			0.007		
Grave	5	0.003			0.005			0.008			0.002		

Md: Mediana. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).

**Tabla 54. Reactividad emocional psicofisiológica<sup>a</sup> según nivel de discapacidad**

Nivel de discapacidad	N=39	Tipo de imágenes					
		Sociales			No sociales		
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
Leve	28	0.012	0.228	0.892	0.011	1.218	0.544
Moderado	6	0.009			0.007		
Grave	5	0.011			0.006		

Md: Mediana. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).

**Tabla 55. Reactividad emocional psicofisiológica<sup>a</sup> según severidad del déficit neurológico inicial**

Nivel de severidad	N=39	Tipo de imágenes											
		Agradables			Desgradables			Neutras			Media total		
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
Moderado	11	0.006	0.655	0.721	0.009	0.129	0.937	0.016	0.627	0.731	0.007	0.702	0.704
Grave	20	0.009			0.009			0.011			0.008		
Muy grave	8	0.013			0.010			0.011			0.006		

Md: Mediana. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).

**Tabla 56. Reactividad emocional psicofisiológica<sup>a</sup> según severidad del déficit neurológico inicial**

Nivel de severidad	N=39	Tipo de imágenes					
		Sociales			No sociales		
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
Moderado	11	0.009	1.201	0.549	0.012	0.507	0.776
Grave	20	0.013			0.007		
Muy grave	8	0.014			0.010		

Md: Mediana. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).

**Tabla 57. Reactividad emocional psicofisiológica<sup>a</sup> según severidad del déficit neurológico al alta**

Nivel de severidad	N=39	Tipo de imágenes											
		Agradables			Desgradables			Neutras			Media total		
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
Moderado	26	0.009	0.853	0.356	0.011	1.718	0.190	0.016	1.878	0.171	0.011	3.090	0.079
Grave	13	0.006			0.005			0.005			0.003		
Muy grave	0	-			-			-			-		

Md: Mediana. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).

**Tabla 58. Reactividad emocional psicofisiológica<sup>a</sup> según severidad del déficit neurológico al alta**

Nivel de severidad	N=39	Tipo de imágenes					
		Sociales			No sociales		
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
Moderado	26	0.012	0.799	0.371	0.012	1.282	0.258
Grave	13	0.011			0.006		
Muy grave	0	-			-		

Md: Mediana. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).

*13.2.2.5.3. Experiencia emocional subjetiva:*

Según el nivel de discapacidad tras la ocurrencia del ictus, se hallaron diferencias significativas en la experiencia emocional subjetiva para las imágenes desagradables, siguiendo la clasificación del manual de la prueba IAPS. De esta forma, los individuos con un nivel de discapacidad grave valorando las imágenes desagradables de forma más positiva que aquellos con discapacidad moderada, mostrando, así, los primeros una reacción subjetiva de menor intensidad (Tabla 59). No hubo diferencias significativas al clasificar las fotografías según la valoración del sujeto respecto a su valencia emocional, como tampoco según su contenido social o no social (Tablas 60-61).

Según el nivel de severidad del déficit neurológico inicial tras el momento del ictus, se encontraron resultados similares: diferencias significativas al comparar los resultados de la experiencia emocional subjetiva para las imágenes desagradables y, además, también para la media total, siguiendo la clasificación del manual de la prueba IAPS (Tabla 62). Así, aquellos sujetos con un nivel de severidad del déficit neurológico muy grave puntuaron las fotografías desagradables con una reacción emocional subjetiva de menor intensidad, que aquellos con déficit neurológico grave. Asimismo, se alcanzó el nivel de significación para las imágenes de contenido no social siguiendo el mismo patrón, en el que los sujetos con déficit neurológico inicial muy grave evaluaron las fotografías de forma menos intensa que los de déficit neurológico grave (Tabla 64). No se obtuvieron resultados significativos al clasificar las fotografías según la valoración personal de cada sujeto (Tabla 63).

Por otro lado, según el nivel de severidad del déficit neurológico en el momento del alta hospitalaria, no se hallaron diferencias significativas en la

experiencia emocional subjetiva para ninguna de las clasificaciones de imágenes (Tablas 65-67).

**Tabla 59. Experiencia emocional subjetiva<sup>a</sup> según nivel de discapacidad (según el manual)**

Nivel de discapacidad	N=40	Tipo de imágenes												Post hoc
		Agradables			Desgradables			Neutras			Media total			
		Md	$\chi^2$	P	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	
Leve	11	6.263	0.973	0.615	1.944	6.082	<b>0.048*</b>	5	2.875	0.237	4.611	2.850	0.240	Grave > Moderado
Moderado	21	5.463			1.472			5.029			4.278			
Grave	8	6			2.556			5.382			4.712			

Md: Mediana. \*p≤0.05. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).

**Tabla 60. Experiencia emocional subjetiva<sup>a</sup> según nivel de discapacidad (según valoración del sujeto)**

Nivel de discapacidad	N=40	Tipo de imágenes											
		Agradables			Desgradables			Neutras			Media total		
		Md	$\chi^2$	P	Md	$\chi^2$	P	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
Leve	11	7.9	0.826	0.662	1.667	2.544	0.280	5	0.681	0.711	4.872	2.779	0.249
Moderado	21	7.638			1.307			5.014			4.675		
Grave	8	7.846			1.696			5			4.794		

Md: Mediana. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).

**Tabla 61. Experiencia emocional subjetiva<sup>a</sup> según nivel de discapacidad**

Nivel de discapacidad	N=4 0	Tipo de imágenes					
		Sociales			No sociales		
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
Leve	11	4.526	0.526	0.769	4.543	2.352	0.309
Moderado	21	4.053			4.271		
Grave	8	4			4.914		

Md: Mediana. \*p≤0.05. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).



**Tabla 62. Experiencia emocional subjetiva<sup>a</sup> según severidad del déficit neurológico inicial (según el manual)**

Nivel de severidad	N=40	Tipo de imágenes												Post hoc
		Agradables			Desgradables			Neutras			Media total			
		Md	$\chi^2$	P	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p	
Moderado	11	5.944	1.934	0.380	2.167	6.057	<b>0.048*</b>	5.111	0.091	0.956	4.611	6.293	<b>0.043*</b>	Muy grave > Grave
Grave	21	5.778			1.667			5.029			4.380			
Muy grave	8	6.428			3.167			5.114			4.913			

Md: Mediana. \*p≤0.05. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).

**Tabla 63. Experiencia emocional subjetiva<sup>a</sup> según severidad del déficit neurológico inicial (según valoración del sujeto)**

Nivel de severidad	N=40	Tipo de imágenes											
		Agradables			Desgradables			Neutras			Media total		
		Md	$\chi^2$	P	Md	$\chi^2$	P	Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	p
Moderado	11	7.833	1.664	0.435	1.720	1.422	0.491	5	1.783	0.410	4.890	2.656	0.265
Grave	21	7.875			1.667			5			4.846		
Muy grave	8	8			1.648			4.985			4.881		
Md: Mediana. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).													

**Tabla 64. Experiencia emocional subjetiva<sup>a</sup> según severidad del déficit neurológico inicial**

Nivel de severidad	N=40	Tipo de imágenes						Post hoc
		Sociales			No sociales			
		Md	$\chi^2$	p	Md	$\chi^2$	P	
Moderado	11	4.526	1.772	0.412	4.543	8.861	<b>0.012*</b>	Muy grave > Grave
Grave	21	4.158			4.286			
Muy grave	8	4.763			4.929			

Md: Mediana. \*p≤0.05. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS).



### **13.3. Correlación lineal:**

#### **13.3.1. Grupo de individuos con ictus (Tablas 68-74; Figuras 23-24):**

##### **13.3.1.1. Reconocimiento facial emocional:**

El examen de la correlación entre la prueba de reconocimiento facial emocional y el resto de variables experimentales, además de los niveles de discapacidad y severidad del déficit neurológico, obtuvo resultados significativos en las siguientes categorías:

- *Puntuación total*: correlación negativa con los niveles de discapacidad y severidad del déficit neurológico en el momento del alta hospitalaria. Además, se obtuvo una correlación positiva cercana al nivel de significación con la experiencia emocional subjetiva (según manual) para imágenes agradables ( $r=0.301$ ;  $p=0.056$ ).
- *Alegría*: correlación negativa con los niveles de discapacidad y severidad del déficit neurológico al alta.
- *Sorpres*a: correlación negativa con la experiencia emocional subjetiva (según manual) en la categoría de imágenes desagradables, y con el nivel de severidad del déficit neurológico al alta.
- *Tristeza*: Correlación negativa con el nivel de severidad del déficit neurológico al alta cercana al nivel de significación ( $r=-0.305$ ;  $p=0.055$ ).
- *Asco*: correlación positiva con la experiencia emocional subjetiva (según manual) en la categoría de imágenes agradables.

##### **13.3.1.2. Reactividad emocional psicofisiológica:**

Se obtuvo una correlación positiva significativa entre la puntuación de conductancia dérmica obtenida al observar fotografías de contenido emocional

agradable, y la experiencia emocional subjetiva (según manual) en la categoría de imágenes neutras. Además, se obtuvo una correlación positiva entre la reactividad emocional psicofisiológica ante las imágenes de contenido no social, y la experiencia emocional subjetiva (según valoración del sujeto) ante las imágenes agradables.

*13.3.1.3. Experiencia emocional subjetiva:*

Se hallaron correlaciones significativas con las variables anteriormente mencionadas. Además, se halló una correlación positiva cercana al nivel de significación estadística entre la experiencia emocional subjetiva para imágenes desagradables (según el manual) y el nivel de severidad del déficit neurológico al alta ( $r=0.301$ ;  $p=0.059$ ).

Tabla 68. Correlación lineal entre Reconocimiento facial emocional y Reactividad emocional psicofisiológica															
Ictus (N=41)		Reconocimiento facial emocional <sup>b</sup>													
		Puntuación total		Alegría		Miedo		Sorpresa		Tristeza		Asco		Ira	
		r	p	r	p	r	P	R	p	r	p	r	p	r	p
Reactividad emocional psicofisiológica <sup>a</sup>	Tipo de fotografías														
	Agradables	-0.020	0.901	-0.020	0.904	0.008	0.959	0.048	0.768	-0.192	0.235	-0.152	0.350	0.201	0.215
	Desagradables	0.019	0.908	0.137	0.400	0.121	0.456	-0.016	0.922	-0.056	0.733	-0.259	0.107	0.179	0.268
	Neutras	0.185	0.252	0.152	0.350	0.187	0.247	0.157	0.332	0.057	0.725	-0.076	0.642	0.300	0.060
	Media total	0.032	0.846	0.144	0.374	0.160	0.323	0.080	0.622	-0.119	0.463	-0.246	0.126	0.143	0.378
	Sociales	0.020	0.900	0.073	0.653	0.049	0.763	0.083	0.609	-0.088	0.589	-0.260	0.106	0.234	0.146
	No sociales	0.170	0.294	0.124	0.445	0.267	0.095	0.107	0.510	0.090	0.581	-0.069	0.674	0.204	0.207

<sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS). <sup>b</sup> Pictures of Facial Affect (POFA). Muestra mínima=40.

Tabla 69. Correlación lineal entre Reconocimiento facial emocional y Experiencia emocional subjetiva (según manual)															
Ictus (N=41)		Reconocimiento facial emocional <sup>b</sup>													
		Puntuación total		Alegría		Miedo		Sorpresa		Tristeza		Asco		Ira	
		r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Experiencia emocional subjetiva <sup>a</sup>	Tipo de fotografías														
	Agradables	0.301	0.056	0.117	0.466	0.254	0.109	0.261	0.099	0.143	0.374	0.363	<b>0.020*</b>	0.120	0.456
	Desagradables	-0.197	0.217	-0.290	0.066	0.006	0.972	-0.371	<b>0.017*</b>	-0.029	0.855	-0.132	0.411	-0.055	0.733
	Neutras	-0.223	0.166	-0.169	0.297	-0.147	0.366	-0.008	0.961	-0.244	0.130	-0.191	0.237	-0.176	0.276
	Media total	0.092	0.573	-0.115	0.482	0.178	0.271	0.034	0.835	0.028	0.864	0.191	0.239	0.019	0.909
	Sociales	0.229	0.150	0.025	0.879	0.291	0.065	0.074	0.644	0.184	0.248	0.275	0.082	0.101	0.528
	No sociales	<0.001	0.998	-0.009	0.957	-0.040	0.804	0.133	0.408	-0.117	0.270	0.068	0.674	0.010	0.949

\*p<0.05. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS). <sup>b</sup> Pictures of Facial Affect (POFA). Muestra mínima=40.

Tabla 70. Correlación lineal entre Reconocimiento facial emocional y Experiencia emocional subjetiva (según valoración del sujeto)															
Ictus (N=41)		Reconocimiento facial emocional <sup>b</sup>													
		Puntuación total		Alegría		Miedo		Sorpresa		Tristeza		Asco		Ira	
		r	p	r	p	r	p	r	p	R	p	r	p	r	p
Experiencia emocional subjetiva <sup>a</sup>	Tipo de fotografías														
	Agradables	0.207	0.195	0.071	0.660	0.245	0.123	0.227	0.154	-0.154	0.335	0.293	0.063	0.158	0.324
	Desagradables	-0.126	0.433	-0.132	0.411	-0.102	0.527	-0.243	0.126	-0.030	0.854	-0.105	0.515	0.052	0.747
	Neutras	0.033	0.840	-0.043	0.791	-0.018	0.912	0.209	0.197	0.197	0.223	-0.054	0.739	-0.125	0.443
	Media total	0.090	0.582	-0.058	0.724	0.120	0.462	0.048	0.770	-0.114	0.485	0.159	0.328	0.167	0.303

<sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS). <sup>b</sup> Pictures of Facial Affect (POFA). Muestra mínima=40.

Tabla 71. Correlación lineal entre Reactividad emocional psicofisiológica y Experiencia emocional subjetiva (según manual)													
Ictus (N=40)		Reactividad emocional psicofisiológica <sup>a</sup>											
		Agradables		Desagradables		Neutras		Media total		Sociales		No sociales	
		r	p	r	P	R	p	R	p	R	p	r	p
Experiencia emocional subjetiva <sup>a</sup>	Tipo de fotografías												
	Agradables	-0.046	0.777	-0.097	0.553	0.095	0.559	0.013	0.935	-0.126	0.440	0.208	0.197
	Desagradables	-0.043	0.792	-0.066	0.686	-0.179	0.269	-0.142	0.383	-0.241	0.133	-0.224	0.164
	Neutras	0.358	<b>0.025*</b>	-0.077	0.640	0.096	0.562	0.130	0.429	0.075	0.651	-0.144	0.381
	Media total	0.057	0.729	-0.147	0.371	0.022	0.893	-0.019	0.907	-0.214	0.192	0.017	0.917
	Sociales	-0.085	0.604	-0.138	0.397	-0.016	0.921	-0.051	0.757	-0.227	0.159	0.087	0.594
	No sociales	0.221	0.171	-0.040	0.805	0.096	0.554	0.079	0.630	-0.063	0.701	-0.034	0.837

\*p≤0.05. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS). Muestra mínima=39.

**Tabla 72. Correlación lineal entre Reactividad emocional psicofisiológica y Experiencia emocional subjetiva (según valoración del sujeto)**

Ictus (N=40)		Reactividad emocional psicofisiológica <sup>a</sup>											
		Agradables		Desagradables		Neutras		Media total		Sociales		No sociales	
		r	p	r	p	r	p	R	p	R	p	r	p
Experiencia emocional subjetiva <sup>a</sup>	Tipo de fotografías												
	Agradables	-0.176	0.277	-0.073	0.652	0.120	0.460	-0.141	0.385	-0.040	0.807	0.307	<b>0.054*</b>
	Desagradables	0.013	0.934	-0.157	0.332	-0.152	0.348	-0.164	0.312	-0.138	0.395	-0.280	0.080
	Neutras	0.044	0.792	-0.167	0.308	0.040	0.809	0.016	0.924	-0.083	0.615	-0.074	0.653
	Media total	-0.131	0.428	-0.246	0.132	-0.016	0.922	-0.265	0.104	-0.178	0.279	0.006	0.972

<sup>a</sup>p≤0.05. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS). Muestra mínima=39.

Tabla 73. Correlación lineal entre Nivel de discapacidad y Reconocimiento facial emocional / Reactividad emocional psicofisiológica / Experiencia emocional subjetiva			
Ictus (N=40)		ERm <sup>c</sup>	
		r	p
Reconocimiento facial emocional <sup>a</sup>	Tipo de expresión facial		
	Puntuación total	-0.374	<b>0.017*</b>
	Alegría	-0.498	<b>0.001*</b>
	Miedo	-0.228	0.156
	Sorpresas	-0.260	0.105
	Tristeza	-0.263	0.102
	Asco	-0.131	0.419
	Ira	-0.266	0.098
Reactividad emocional psicofisiológica <sup>b</sup>	Tipo de fotografías		
	Agradables	0.117	0.477
	Desagradables	-0.024	0.885
	Neutras	-0.153	0.352
	Media total	-0.073	0.657
	Sociales	0.049	0.766
	No sociales	-0.190	0.247
Experiencia emocional subjetiva <sup>b</sup> (según manual)	Tipo de fotografías		
	Agradables	-0.168	0.301
	Desagradables	0.068	0.678
	Neutras	0.223	0.173
	Media total	-0.039	0.814
	Sociales	-0.149	0.357
	No sociales	-0.005	0.977
Experiencia emocional subjetiva <sup>b</sup> (según valoración del sujeto)	Tipo de fotografías		
	Agradables	-0.019	0.908
	Desagradables	0.002	0.991
	Neutras	-0.046	0.782
	Media total	-0.037	0.822

\*p≤0.05. <sup>a</sup> Pictures of Facial Affect (POFA). <sup>b</sup> International Affective Picture System (IAPS). <sup>c</sup> Escala de Rankin Modificada. Muestra mínima=39.



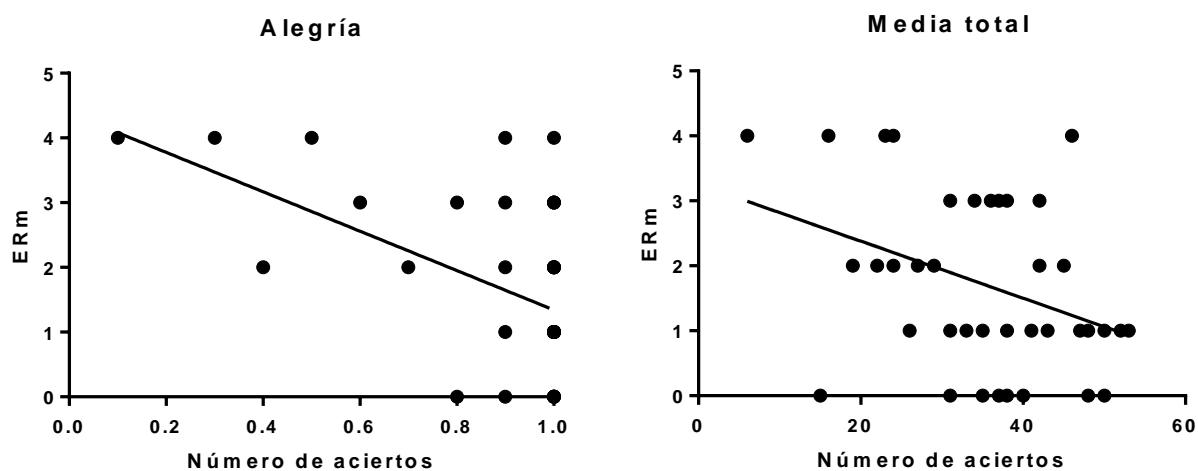


Figura 23. Correlación lineal entre el número de aciertos para el Reconocimiento facial emocional según el EK-60F, y el Nivel de discapacidad según la Escala de Rankin Modificada (ERm), en individuos con ictus.

<b>Tabla 74. Correlación lineal entre Nivel de severidad del déficit neurológico y Reconocimiento facial emocional / Reactividad emocional psicofisiológica / Experiencia emocional subjetiva</b>					
<b>Ictus (N=40)</b>		<b>NIHSS<sup>c</sup></b>			
		<b>Inicial</b>		<b>Alta</b>	
		<b>r</b>	<b>P</b>	<b>r</b>	<b>p</b>
<b>Reconocimiento facial emocional<sup>a</sup></b>	<b>Tipo de expresión facial</b>				
	Puntuación total	-0.087	0.592	-0.043	<b>0.006*</b>
	Alegría	-0.301	0.059	-0.721	<b>&lt;0.0001*</b>
	Miedo	0.061	0.706	-0.050	0.757
	Sorpresa	-0.061	0.710	-0.455	<b>0.003*</b>
	Tristeza	-0.174	0.283	-0.305	0.055
	Asco	0.197	0.224	-0.125	0.441
	Ira	-0.153	0.345	-0.269	0.094
<b>Reactividad emocional psicofisiológica<sup>b</sup></b>	<b>Tipo de fotografías</b>				
	Agradables	0.017	0.918	-0.112	0.498
	Desagradables	0.025	0.880	-0.102	0.537
	Neutras	-0.126	0.445	-0.176	0.285
	Media total	-0.058	0.724	-0.187	0.254
	Sociales	-0.041	0.807	-0.127	0.442
	No sociales	-0.131	0.427	-0.149	0.366
<b>Experiencia emocional subjetiva<sup>b</sup> (según manual)</b>	<b>Tipo de fotografías</b>				
	Agradables	0.189	0.242	0.004	0.981
	Desagradables	0.151	0.353	0.301	0.059
	Neutras	0.039	0.811	-0.117	0.479
	Media total	0.263	0.105	0.131	0.428
	Sociales	0.150	0.356	0.112	0.490
	No sociales	0.186	0.250	-0.031	0.851
<b>Experiencia emocional subjetiva<sup>b</sup> (según valoración del sujeto)</b>	<b>Tipo de fotografías</b>				
	Agradables	0.161	0.321	-0.021	0.899
	Desagradables	-0.151	0.352	0.109	0.503
	Neutras	-0.106	0.520	-0.134	0.415
	Media total	-0.027	0.871	0.039	0.814
*p<0.05. <sup>a</sup> Pictures of Facial Affect (POFA). <sup>b</sup> International Affective Picture System (IAPS). <sup>c</sup> National Institute of Health Stroke Scale. Muestra mínima=39.					

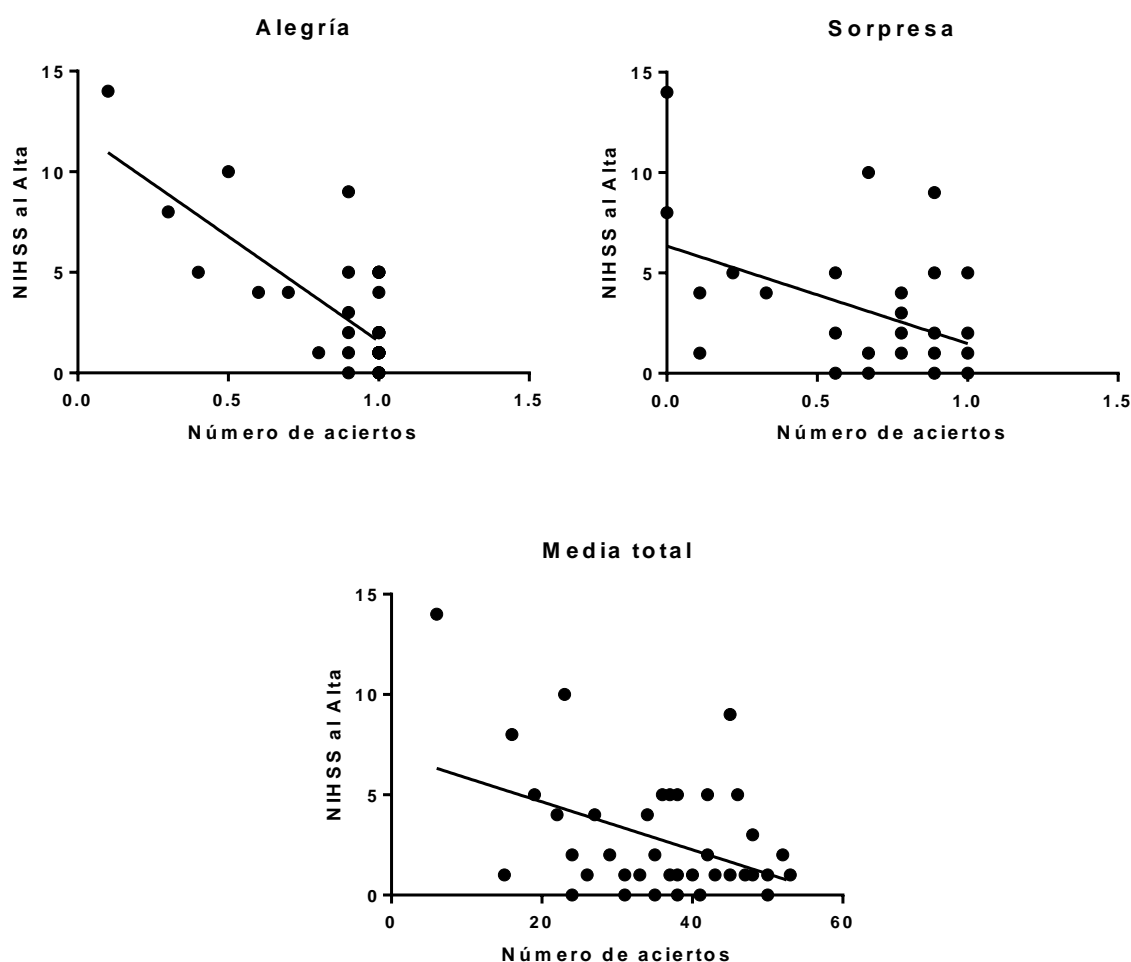


Figura 24. Correlación lineal entre el número de aciertos para el Reconocimiento facial emocional según el EK-60F, y el Nivel de severidad del déficit neurológico al alta según la National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS), en individuos con ictus.

### 13.3.2. Grupo control (Tablas 75-79):

#### 13.3.2.1. Reconocimiento facial emocional:

El exámen de la correlación entre la prueba de reconocimiento facial emocional y el resto de variables experimentales, obtuvo resultados significativos en las siguientes categorías (Tablas 75-79; Figuras 25-27):

- *Puntuación total*: correlación positiva con la reactividad emocional psicofisiológica en las categorías correspondientes a las imágenes agradables, desagradables, y la media total, así como a la categoría de fotografías no sociales. Correlación positiva con la experiencia emocional subjetiva (según tanto el manual como la valoración del sujeto) en cuanto a las imágenes desagradables. Correlación negativa con la experiencia emocional subjetiva según el manual en cuanto a las imágenes neutras, y según la valoración del sujeto en cuanto a las imágenes agradables.
- *Miedo*: correlación negativa con la experiencia emocional subjetiva (según manual) para las imágenes neutras. Correlación positiva para la experiencia emocional subjetiva (según valoración del sujeto) para las imágenes desagradables.
- *Sorpresas*: correlación negativa con la experiencia emocional subjetiva (según manual) para las imágenes neutras.
- *Tristeza*: correlación positiva con la reactividad emocional psicofisiológica para las imágenes desagradables. Respecto a la experiencia emocional subjetiva (según la valoración del sujeto), correlación positiva para las imágenes desagradables, y negativa para las imágenes agradables.
- *Asco*: correlación positiva con la experiencia emocional subjetiva (según tanto el manual como la valoración del sujeto) en la categoría de imágenes desagradables. Correlación negativa (según únicamente la valoración del sujeto) en imágenes neutras.
- *Ira*: correlación positiva con la reactividad emocional psicofisiológica para las imágenes agradables, desagradables, media total e imágenes no sociales. Correlación positiva con la experiencia emocional subjetiva para las fotografías desagradables siguiendo tanto la clasificación del manual como, con una fuerte correlación, la valoración del sujeto. Además, se halló una correlación negativa cercana al nivel de significación estadística

con la experiencia emocional subjetiva para imágenes agradables (según valoración del sujeto;  $r=-0.291$ ;  $p=0.058$ ).

*13.3.2.2. Reactividad emocional psicofisiológica:*

Se hallaron correlaciones significativas con las variables de reconocimiento facial emocional anteriormente mencionadas. No se hallaron resultados significativos con la Experiencia emocional subjetiva.

*13.3.2.3. Experiencia emocional subjetiva:*

Se hallaron correlaciones significativas con las variables de reconocimiento facial emocional anteriormente mencionadas. Además, se observó una tendencia hacia la correlación negativa entre la experiencia emocional subjetiva (según la valoración del sujeto) para imágenes agradables y distintas otras subescalas de la prueba de Reconocimiento facial emocional, con valores cercanos al nivel de significación (Tabla 77). No se hallaron resultados significativos con la reactividad emocional psicofisiológica.

**Tabla 75. Correlación lineal entre Reconocimiento facial emocional y Reactividad emocional psicofisiológica**

Controles (N=44)		Reconocimiento facial emocional <sup>b</sup>													
		Puntuación total		Alegría		Miedo		Sorpresa		Tristeza		Asco		Ira	
		r	p	r	p	r	p	R	p	r	P	r	p	r	p
Reactividad emocional psicofisiológica <sup>a</sup>	Tipo de fotografías														
	Agradables	0.303	<b>0.048*</b>	0.105	0.501	0.172	0.269	0.120	0.444	0.147	0.347	0.237	0.126	0.349	<b>0.022*</b>
	Desagradables	0.373	<b>0.014*</b>	0.129	0.411	0.234	0.131	0.227	0.143	0.305	<b>0.046*</b>	0.117	0.456	0.381	<b>0.012*</b>
	Neutras	0.271	0.079	0.128	0.414	0.210	0.177	0.011	0.942	0.206	0.184	0.195	0.210	0.260	0.093
	Media total	0.311	<b>0.043*</b>	0.111	0.478	0.182	0.243	0.138	0.377	0.175	0.263	0.212	0.173	0.346	<b>0.023*</b>
	Sociales	0.253	0.102	0.111	0.479	0.193	0.215	0.013	0.932	0.098	0.532	0.276	0.073	0.253	0.101
	No sociales	0.334	<b>0.029*</b>	0.132	0.400	0.187	0.230	0.176	0.258	0.236	0.128	0.183	0.240	0.351	<b>0.021*</b>

<sup>a</sup>p≤0.05. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS). <sup>b</sup> Pictures of Facial Affect (POFA). Muestra mínima=43.

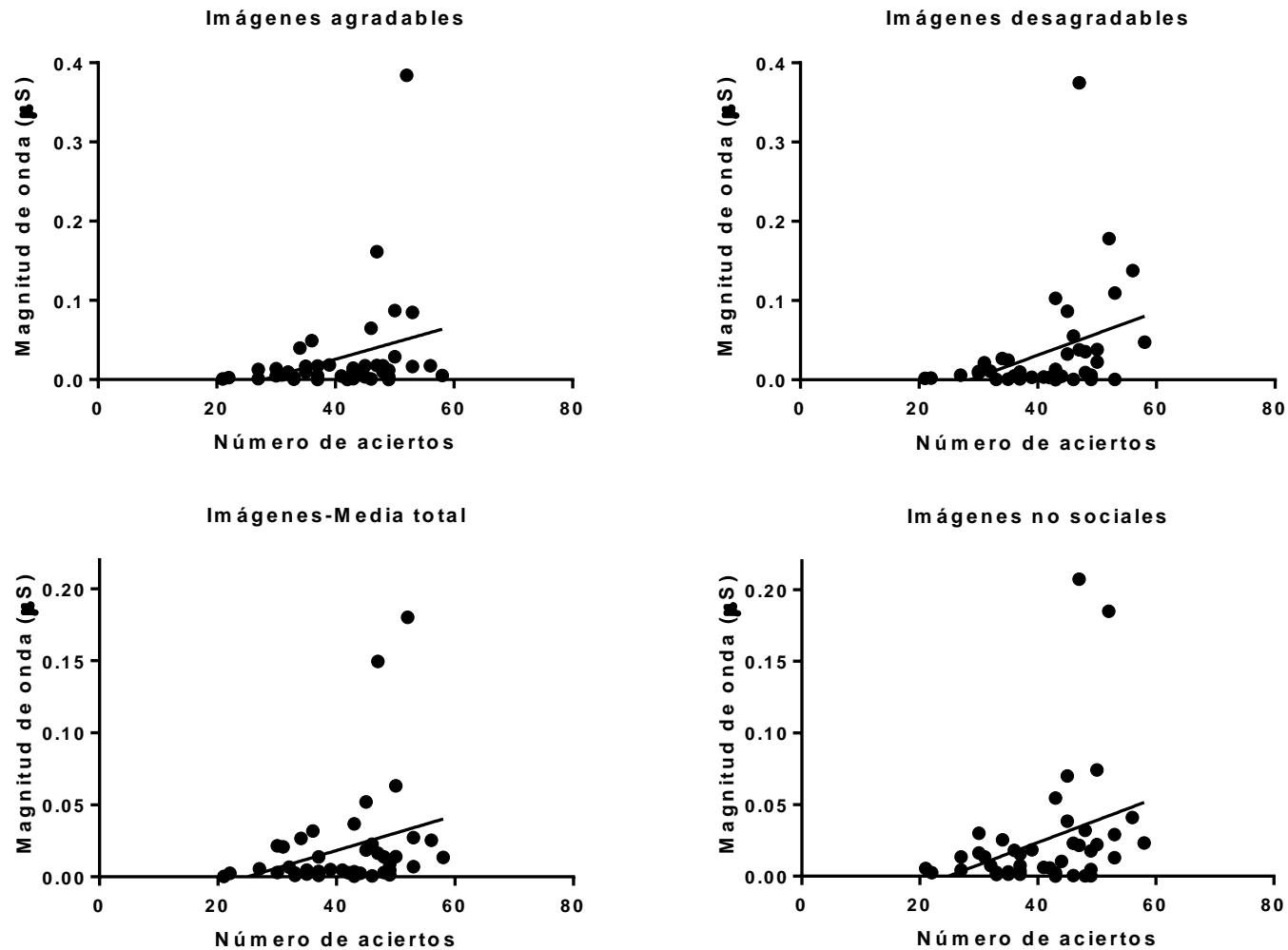


Figura 25. Correlación lineal entre el número de aciertos medio total para el Reconocimiento facial emocional según el EK-60F, y la magnitud de onda para la Respuesta emocional psicofisiológica según el IAPS, en el grupo control.

Tabla 76. Correlación lineal entre Reconocimiento facial emocional y Experiencia emocional subjetiva (según manual)															
Controles (N=44)		Reconocimiento facial emocional <sup>b</sup>													
		Puntuación total		Alegría		Miedo		Sorpresa		Tristeza		Asco		Ira	
		r	p	r	p	r	p	R	p	r	P	r	p	r	p
Experiencia emocional subjetiva <sup>a</sup>	Tipo de fotografías														
	Agradables	0.103	0.506	0.152	0.325	-0.073	0.640	0.133	0.388	0.123	0.425	0.056	0.716	0.110	0.476
	Desagradables	0.305	<b>0.044*</b>	0.094	0.543	0.183	0.234	0.080	0.604	0.104	0.500	0.391	<b>0.009*</b>	0.298	<b>0.050*</b>
	Neutras	-0.390	<b>0.010*</b>	-0.073	0.640	-0.350	<b>0.021*</b>	-0.429	<b>0.004*</b>	-0.196	0.208	-0.269	0.082	-0.171	0.273
	Media total	0.171	0.274	0.169	0.279	-0.057	0.718	0.056	0.722	0.111	0.480	0.211	0.174	0.248	0.109
	Sociales	0.240	0.116	0.113	0.464	0.066	0.670	0.203	0.186	0.187	0.223	0.187	0.223	0.209	0.174
	No sociales	-0.094	0.548	0.186	0.233	-0.080	0.610	-0.279	0.070	-0.033	0.834	-0.047	0.767	-0.020	0.898

\*p<0.05. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS). <sup>b</sup> Pictures of Facial Affect (POFA). Muestra mínima=43.

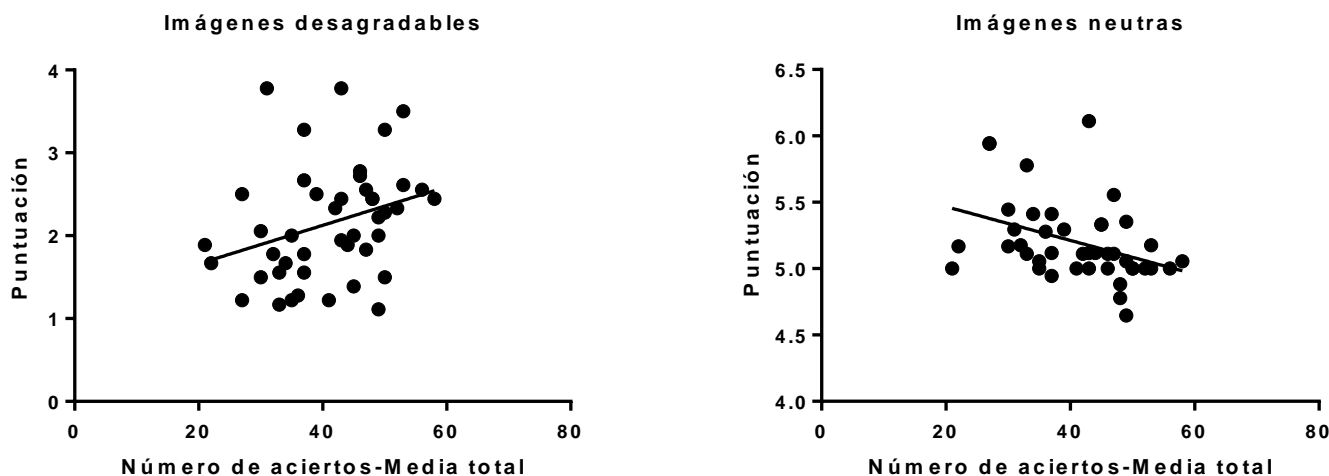


Figura 26. Correlación lineal entre el número de aciertos medio total para el Reconocimiento facial emocional según el EK-60F, y la puntuación para la Experiencia emocional subjetiva según el IAPS, en el grupo control.



Tabla 77. Correlación lineal entre Reconocimiento facial emocional y Experiencia emocional subjetiva (según valoración del sujeto)															
Controles (N=44)		Reconocimiento facial emocional <sup>b</sup>													
		Puntuación total		Alegría		Miedo		Sorpresa		Tristeza		Asco		Ira	
		r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Experiencia emocional subjetiva <sup>a</sup>	Tipo de fotografías														
	Agradables	-0.395	<b>0.009*</b>	0.088	0.574	-0.286	0.063	-0.288	0.061	-0.304	<b>0.047*</b>	-0.281	0.068	-0.291	0.058
	Desagradables	0.610	<b>&gt;0.0001*</b>	0.282	0.064	0.466	<b>0.001*</b>	0.247	0.106	0.487	<b>0.001*</b>	0.385	<b>0.010*</b>	0.470	<b>0.001*</b>
	Neutras	-0.070	0.654	-0.238	0.120	0.132	0.394	-0.088	0.568	0.071	0.646	-0.317	<b>0.036*</b>	-0.031	0.840
	Media total	-0.127	0.411	0.166	0.281	-0.134	0.385	-0.182	0.238	-0.088	0.569	0.008	0.961	-0.121	0.434

\*p≤0.05. <sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS). <sup>b</sup> Pictures of Facial Affect (POFA). Muestra mínima=43.

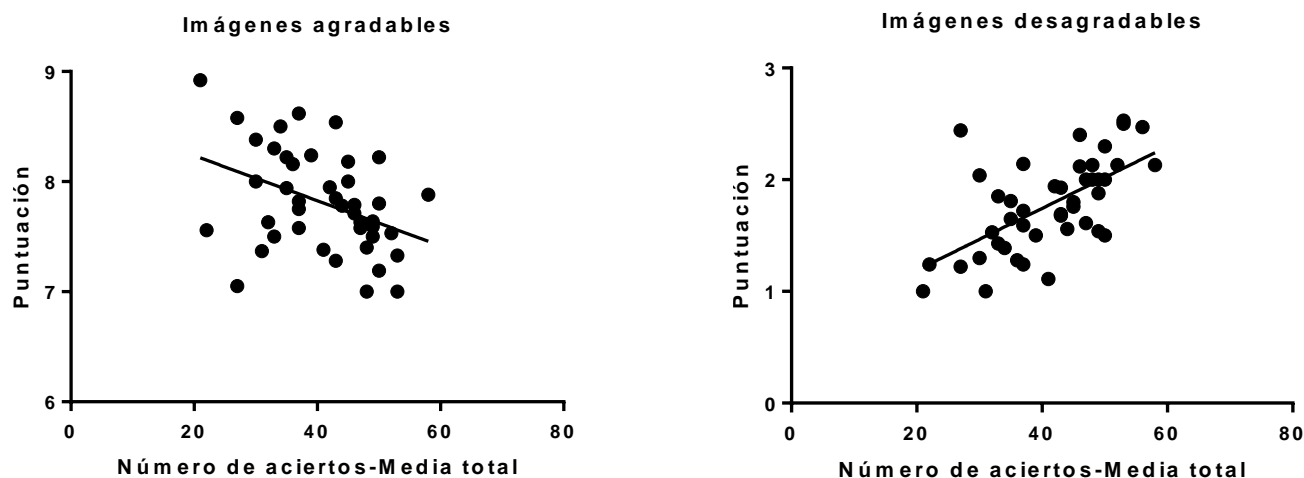


Figura 27. Correlación lineal entre el número de aciertos medio total para el Reconocimiento facial emocional según el EK-60F, y la puntuación para la Experiencia emocional subjetiva del IAPS según la valoración del sujeto, en el grupo control.

**Tabla 78. Correlación lineal entre Reactividad emocional psicofisiológica y Experiencia emocional subjetiva (según manual)**

Controles (N=44)		Reactividad emocional psicofisiológica <sup>a</sup>											
		Agradables		Desagradables		Neutras		Media total		Sociales		No sociales	
		r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Experiencia emocional subjetiva <sup>a</sup>	Tipo de fotografías												
	Agradables	0.142	0.364	0.061	0.699	0.004	0.981	0.100	0.523	0.081	0.607	0.059	0.707
	Desagradables	0.082	0.599	0.054	0.732	0.149	0.339	0.071	0.650	0.101	0.521	0.058	0.713
	Neutras	-0.088	0.581	-0.002	0.989	-0.0001	0.999	-0.009	0.953	-0.122	0.442	0.005	0.976
	Media total	0.154	0.330	0.078	0.623	0.076	0.631	0.125	0.429	0.095	0.548	0.080	0.614
	Sociales	0.147	0.348	0.070	0.658	0.035	0.822	0.086	0.585	0.105	0.501	0.039	0.804
	No sociales	0.160	0.310	0.142	0.371	0.242	0.123	0.232	0.140	0.114	0.471	0.230	0.143

<sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS). Muestra mínima=42.

**Tabla 79. Correlación lineal entre Reactividad emocional psicofisiológica y Experiencia emocional subjetiva (según valoración del sujeto)**

Controles (N=44)		Reactividad emocional psicofisiológica <sup>a</sup>											
		Agradables		Desagradables		Neutras		Media total		Sociales		No sociales	
		R	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Experiencia emocional subjetiva <sup>a</sup>	Tipo de fotografías												
	Agradables	-0.192	0.224	-0.224	0.154	-0.211	0.180	-0.189	0.232	-0.218	0.165	-0.193	0.221
	Desagradables	0.226	0.145	0.210	0.175	0.257	0.096	0.170	0.276	0.188	0.227	0.185	0.235
	Neutras	-0.071	0.653	0.035	0.824	-0.035	0.821	-0.076	0.630	-0.061	0.699	-0.046	0.769
	Media total	0.021	0.892	-0.245	0.113	-0.171	0.273	-0.064	0.683	0.023	0.883	-0.082	0.600

<sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS). Muestra mínima=42.

### 13.4. Diferencia de correlaciones:

Los hallazgos obtenidos en la exploración de las correlaciones lineales de las variables experimentales muestran un mayor número de resultados significativos en el grupo control en comparación con el grupo de participantes con ictus en algunas de ellas (Tablas 80-82). Así, se analizó si esta diferencia entre ambos grupos resulta estadísticamente significativa a través del test exacto de Fisher, obteniéndose los siguientes resultados significativos:

#### 13.4.1. Correlación lineal entre Reconocimiento facial emocional y Reactividad emocional psicofisiológica:

La diferencia en el número de correlaciones significativas entre ambos grupos alcanzó el nivel de significación estadística para la clasificación de imágenes según su valencia emocional.

Tabla 80. Diferencia intergrupar de correlaciones entre Reconocimiento facial emocional <sup>a</sup> y Reactividad emocional psicofisiológica <sup>b</sup>			
	Ictus	Controles	P <sup>c</sup>
Clasificación de imágenes según valencia emocional:			
Correlaciones significativas	0	7	0.005*
Correlaciones no significativas	28	21	
Clasificación de imágenes según contenido social/no social:			
Correlaciones significativas	0	2	0.241
Correlaciones no significativas	14	12	
*p≤0.05. <sup>a</sup> Pictures of Facial Affect (POFA). <sup>b</sup> International Affective Picture System (IAPS). <sup>c</sup> Test exacto de Fisher.			

#### 13.4.2. Correlación lineal entre Reconocimiento facial emocional y Experiencia emocional subjetiva:

La diferencia en el número de correlaciones significativas entre ambos grupos alcanzó el nivel de significación estadística para la clasificación de imágenes según la opinión subjetiva del sujeto.

Tabla 81. Diferencia intergrupar de correlaciones entre Reconocimiento facial emocional <sup>a</sup> y Experiencia emocional subjetiva <sup>b</sup>			
	Ictus	Controles	P <sup>c</sup>
Clasificación de imágenes según valencia emocional:			
Según el manual:			
Correlaciones significativas	2	5	0.160
Correlaciones no significativas	26	23	
Según valoración subjetiva de los participantes:			
Correlaciones significativas	0	8	0.002*
Correlaciones no significativas	28	20	
*p≤0.05. <sup>a</sup> Pictures of Facial Affect (POFA). <sup>b</sup> International Affective Picture System (IAPS). <sup>c</sup> Test exacto de Fisher.			

#### 13.4.3. Correlación lineal entre Reactividad emocional psicofisiológica y Experiencia emocional subjetiva:

La diferencia en el número de correlaciones significativas entre ambos grupos no fue significativa.

Tabla 82. Diferencia intergrupar de correlaciones entre Reactividad emocional psicofisiológica <sup>a</sup> y Experiencia emocional subjetiva <sup>a</sup>			
	Ictus	Controles	p <sup>b</sup>
Clasificación de imágenes según valencia emocional:			
Según el manual:			
Correlaciones significativas	1	0	0.400
Correlaciones no significativas	23	24	
<sup>a</sup> International Affective Picture System (IAPS). <sup>b</sup> Test exacto de Fisher.			

## **14. DISCUSIÓN**

En este estudio se examinaron y compararon distintos aspectos relacionados con la cognición social en individuos con un único ictus en el HD y sujetos sin lesiones neurológicas, siendo ambos grupos similares en cuanto a edad, sexo, presencia de psicopatología, nivel cognitivo y educativo, entre otras variables. Específicamente, se investigó el procesamiento emocional a niveles tanto perceptivos como reactivos, a través de la exploración del reconocimiento facial emocional, la reactividad psicofisiológica y la experiencia emocional subjetiva de los participantes ante estímulos de diferente contenido y valencia emocional. Además, se examinó la existencia de relaciones entre estas tres variables, así como su potencial asociación con diferentes características de la lesión provocada por el ictus, como la localización del daño, el nivel de discapacidad o el nivel de severidad del déficit neurológico originado a partir del mismo.

Las comparaciones inter-sujetos mostraron un menor rendimiento en la tarea de reconocimiento facial emocional en aquellos participantes con ictus en el HD frente a los integrantes del grupo control. Las comparaciones en la reactividad psicofisiológica mostraron una disminución en la magnitud de la respuesta de conductancia dérmica ante la presentación de distintos estímulos con contenido emocional en individuos con ictus frente al grupo control de forma consistente, si bien no significativa. Respecto a la experiencia subjetiva ante estímulos elicítadores de emociones manifestada por los participantes, los resultados mostraron la existencia de diferencias tanto según su sexo como el grupo al que pertenecían. Así, se encontró una respuesta emocional subjetiva positiva de mayor intensidad en los hombres frente a las mujeres. Además, se halló una valoración positiva de mayor intensidad en el grupo control frente al grupo de individuos que sufrieron un ictus ante imágenes de contenido social. Este hallazgo se vio acompañado de una tendencia similar que sugiere una respuesta de menor intensidad ante estímulos agradables en los sujetos con ictus.

La exploración de la relación entre diferentes características del daño por ictus y el procesamiento emocional dio origen a distintos resultados. Respecto a los niveles de discapacidad y severidad del déficit neurológico en el momento del alta, aquellos sujetos con una mayor afectación mostraron un menor rendimiento en distintas categorías del reconocimiento facial emocional. Esto es, también, coherente con la presencia no significativa de una menor reactividad psicofisiológica en estos individuos. Respecto a la experiencia emocional subjetiva, aquellos con mayores niveles de discapacidad y de severidad del déficit neurológico en el momento del ingreso tras el ictus mostraron una respuesta de menor intensidad ante imágenes desagradables y de contenido no social. Daños en áreas como el núcleo caudado, lóbulo frontal u occipital se relacionaron con ciertas alteraciones en el procesamiento emocional, como un menor número de aciertos en el reconocimiento facial, una respuesta subjetiva de menor intensidad o una reactividad psicofisiológica de menor magnitud.

El análisis de las relaciones entre las tres variables principales de este estudio involucradas en el procesamiento emocional mostró diferentes resultados según el grupo experimental. Entre los individuos con ictus en HD, aquellos con una respuesta subjetiva de mayor intensidad mostraron una mayor reactividad psicofisiológica en algunas categorías (imágenes agradables y no sociales), así como un mayor número de aciertos en el reconocimiento facial emocional. El grupo control mostró relaciones significativas entre el reconocimiento facial emocional y la reacción emocional tanto subjetiva como psicofisiológica ante los estímulos. Así, aquellos sujetos con un mejor rendimiento en la tarea de reconocimiento facial para distintas emociones (tristeza, ira y media total) mostraron, a su vez, una mayor magnitud de la respuesta psicofisiológica. Por otro lado, los individuos con un mayor número de aciertos en el reconocimiento facial emocional presentaron una respuesta subjetiva de menor intensidad en todas las categorías de valencia emocional. Esto es, aquellos individuos con mejor capacidad de reconocimiento facial emocional, valoraban los estímulos negativos de forma más cercana a la neutralidad, y viceversa. Además de

mostrar diferentes patrones de relación entre las distintas variables de procesamiento emocional, ambos grupos de participantes mostraron un diferente número global de correlaciones, de forma que los integrantes del grupo control presentaron un mayor número de correlaciones entre el reconocimiento facial y ambas variables de reactividad emocional: psicofisiológica y subjetiva, en comparación con los participantes con ictus.

De forma secundaria, se examinaron los patrones de respuesta en las tres variables de procesamiento emocional para cada grupo de forma independiente. Ambos grupos presentaron un patrón similar en el reconocimiento facial emocional y la respuesta emocional subjetiva. Los distintos tipos de imágenes según su contenido o valencia emocional no presentaron diferencias en la reactividad psicofisiológica en el grupo control. Sin embargo, en el grupo de individuos con ictus se encontró una mayor magnitud de respuesta en las mujeres frente a los hombres en algunas categorías.

En conclusión, los resultados de este estudio mostraron alteraciones en distintos aspectos del procesamiento emocional, así como relaciones tanto entre éstos como con determinadas características de la lesión, en individuos que han sufrido un único ictus isquémico en el hemisferio derecho. Estos hallazgos se describen y discuten de forma detallada a continuación.

#### 14.1. Reconocimiento facial emocional:

Los resultados revelaron un mayor rendimiento en la prueba de reconocimiento facial emocional en el grupo control respecto a los individuos con ictus. De esta forma, obtuvieron un mayor número de aciertos respecto a las expresiones emocionales de alegría, tristeza e ira. Estos resultados fueron, además, congruentes con una tendencia similar encontrada para las emociones de sorpresa y asco, que no logró alcanzar el nivel

de significación estadística. La combinación de estos hallazgos resultó en una puntuación global de la prueba que corrobora el mejor rendimiento del grupo control en la percepción e identificación de expresiones faciales emocionales, sugiriendo una alteración en esta capacidad en aquellas personas con afectación en el HD. Esto ha ocurrido en una muestra de pacientes con un único ictus en el HD y sin graves secuelas funcionales, caracterizándose así por un estado de relativa buena conservación. En un principio este estudio incluyó a pacientes más dependientes, habiendo que acudir a sus domicilios o instituciones y pedir permiso para ello. En muchas ocasiones los sujetos no accedieron, y cuando se consiguió realizar la colaboración fue limitada, de ahí que pueda existir un sesgo de selección en el grupo de estudio. Por otro lado, este estudio incluye una muestra de controles de alto valor ecológico que presentaba unas características similares a los pacientes en cuanto a variables cognitivas y psicopatológicas. A pesar de las similares características de las dos muestras, en este estudio ha sido posible detectar de forma consistente alteraciones, en la forma de un peor desempeño, en el reconocimiento facial de distintas emociones. Por lo tanto, **se confirma la primera hipótesis de este estudio, según la cual los sujetos con un único ictus isquémico en el hemisferio derecho muestran un menor número de aciertos en la tarea de reconocimiento facial de emociones en comparación con los sujetos del grupo control.**

Estos resultados son coherentes con la hipótesis de la dominancia del HD, que plantea una especialización de este hemisferio para las distintas habilidades relacionadas con el procesamiento de emociones, incluyendo la percepción de todo tipo de emociones tanto positivas como negativas, especialmente ante estímulos faciales y prosódicos y, por tanto, con un componente no verbal (Dara et al., 2014; Godfrey & Grimshaw, 2015; Guranski & Podemski, 2015; Harciarek & Heilman, 2009; Yuvaraj et al., 2013).



Los hallazgos de este estudio respecto al déficit en el reconocimiento facial de emociones en individuos con un único ictus en HD presentan importantes implicaciones clínicas. Las limitaciones en la identificación de las emociones en particular, y en la cognición social en general, implican la presencia de problemas en la adaptación psicosocial, como dificultades en las interacciones sociales, aislamiento, problemas en la resolución de conflictos, frustración en las relaciones interpersonales, sentimientos de discomfort y desconexión social, etc. (e.g., Addington, Saeedi, & Addington, 2006; Couture, Penn, & Roberts, 2006; Yuvaraj et al., 2013). Así, las alteraciones en la cognición social han mostrado una importante relación con la calidad de vida en individuos que han sufrido daño cerebral debido a un ictus (e.g., Kim, Kim, & Kim, 2014; Ostir, Smith, Smith, & Ottenbacher, 2005). De esta manera, los resultados de este estudio pueden contribuir a la promoción de cambios en la asistencia a estos pacientes por parte de los profesionales y la mejora de la comprensión de su estado por parte tanto del propio sujeto como de su entorno, facilitando así su adaptación social en las distintas áreas de su vida cotidiana, como puede ser el ámbito laboral, familiar o de ocio, entre otros.

#### 14.2. Reactividad emocional psicofisiológica:

La literatura sobre los efectos relacionados con la lateralidad cerebral hemisférica en la reactividad del sistema nervioso autónomo no muestra un claro acuerdo, si bien existen algunos estudios que han encontrado una respuesta de conductancia dérmica disminuida en sujetos con lesiones en el HD (Andersson & Finset, 1998; Hagemann et al., 2003; Meadows & Kaplan, 1994; Slomine et al., 1999; Tranel & Damasio, 1994; Zahn et al., 1999). En este estudio se ha hallado una respuesta consistentemente disminuida en el grupo con ictus, pero esta diferencia no ha resultado significativa. Asimismo, los resultados de este estudio mostraron una tendencia a una mayor reactividad en las mujeres de este grupo respecto a los hombres ante imágenes de contenido social. El hecho de no haber alcanzado el nivel de significación podría venir explicado por la

similitud entre las muestras de este estudio, con un estado de relativa buena conservación del grupo experimental, que ha sufrido un único ictus sin graves secuelas funcionales, y un grupo control con una alta validez ecológica. Futuras investigaciones con un nivel de afectación mayor en la lesión por ictus, y/o un grupo de control con mayor conservación a nivel cognitivo y psicopatológico podrán esclarecer la existencia de una relación entre la respuesta de conductancia dérmica a estímulos afectivos y lesiones en HD.

#### 14.3. Experiencia emocional subjetiva:

Se halló una tendencia según la cual los individuos del grupo control evaluaron las fotografías de forma más intensa que los sujetos con ictus. Como ya se ha expuesto, la alta validez ecológica de la muestra del grupo control junto con la relativa buena conservación del grupo afectado por un ictus pueden hacer que las diferencias halladas sean menos marcadas de lo esperable. Futuras investigaciones con muestras de mayor número, o mayor diferenciación en las características de ambos grupos, podrán verificar esta cuestión.

Las diferencias significativas encontradas respecto al sexo de los participantes muestran una valoración de las fotografías en su conjunto como más agradables para los hombres respecto a las mujeres. Estos resultados son coherentes con algunos estudios que encontraron una respuesta subjetiva de mayor intensidad en las mujeres ante estímulos de valencia afectiva negativa, y una mayor reactividad emocional en hombres ante estímulos de valencia afectiva positiva, especialmente ante contenido erótico (e.g.; Bradley, Codispoti, Sabatinelli, & Lang, 2001; Deng, Chang, Yang, Huo, & Zhou, 2016; Maffei, Vencato, & Angrilli, 2015; Seidlitz & Diener, 1998; Sharp, Van Goozen, & Goodyer, 2006; Stevens & Hamann, 2012). En esta línea, durante la administración de la prueba,

se constató que la valencia afectiva que atribuían los participantes a algunas imágenes no coincidía con la categorización que la prueba IAPS otorgaba. Por ejemplo, muchas mujeres calificaban las imágenes eróticas como muy negativas, mientras en el IAPS están consideradas como agradables. Esto puede venir explicado por las características de esta muestra, en la que la edad media es alta (65.9 años), perteneciendo así a un ámbito cultural que puede conllevar particularidades y diferencias respecto a la muestra en la que se basa el IAPS; por ejemplo, la aproximación a las relaciones sexuales y el erotismo en la cultura española de la época era diferente para hombres y mujeres, estando socialmente más permitido para los primeros (Luque López, 2008). De hecho, la validación del instrumento IAPS en España se realizó con estudiantes universitarios, que pueden no resultar totalmente representativos a nivel cultural de una población como la investigada en este estudio. Por este motivo, se repitieron los análisis agrupando las fotografías según la propia opinión subjetiva de cada individuo (agradable, desagradable o neutra) en lugar de según la clasificación del manual del IAPS. De esta manera, desaparecieron las diferencias significativas según el sexo de los participantes, sugiriendo que la respuesta emocional subjetiva ante estímulos de diferente valencia emocional es similar independientemente del sexo de los individuos. Futuros estudios con muestras que presenten un rango de edad más amplio y/o eviten sesgos culturales relacionados con el estímulo podrán clarificar la influencia del género sobre la experiencia emocional subjetiva.

Por otro lado, el grupo control presentó una respuesta subjetiva emocional ante estímulos sociales significativamente mayor que los participantes con ictus, sin mostrar diferencias ante estímulos no sociales. **Se confirma, así, la hipótesis de este estudio relativa a que los individuos con lesión por ictus en el hemisferio derecho muestran una respuesta emocional subjetiva menor ante estímulos de contenido social que los sujetos del grupo control.** Esto es coherente con los hallazgos de otros estudios que muestran una relación entre el HD y el procesamiento de información social a nivel atencional y emocional (Greene & Zaidel, 2011; Semrud-Clikeman et al., 2011). Este

hallazgo resulta trascendente para la práctica clínica, ya que sugiere una respuesta emocional atenuada ante situaciones sociales en aquellos individuos que han sufrido un ictus, que podría suponer un impacto en su calidad de vida. Así mismo, los varones de ambos grupos presentaron una respuesta subjetiva emocional más positiva que las mujeres ante imágenes de contenido social. Algunos estudios han encontrado una respuesta neural mayor en mujeres que hombres ante estímulos sociales, tanto de contenido agradable como desagradable (Proverbio, Adorni, Zani, & Trestianu, 2009; Proverbio, Zani, & Adorni, 2008). El hecho de que los hombres presenten una valoración más positiva que las mujeres ante las imágenes sociales en este estudio puede venir explicado por la presencia de una mayor cantidad de fotografías de valencia positiva y contenido erótico entre las imágenes de contenido social seleccionadas.

#### 14.4. Relación entre las distintas variables del procesamiento emocional:

El grupo control mostró una relación entre las variables reconocimiento facial emocional y reactividad emocional psicofisiológica. De esta forma, aquellos sujetos con un mayor número de aciertos en el reconocimiento facial de emociones, mostraron también una mayor magnitud de la respuesta de conductancia dérmica ante estímulos de diferente valencia emocional. Estos resultados sugieren una relación entre ambos niveles del procesamiento emocional en sujetos sanos: percepción facial y respuesta psicofisiológica. Este hallazgo es coherente con otros estudios que han señalado la asociación entre las reacciones emocionales propias a nivel fisiológico o conductual y la interacción con otras personas (E. A. Cooper et al., 2014; Feldman et al., 2011; Kret, 2015; Kret et al., 2015; Nakano et al., 2009), o la respuesta de conductancia dérmica aumentada ante el reconocimiento facial afectivo (Bate & Cook, 2012; McDonald, Slater, & Longmore, 2008). Sin embargo, esta relación no se encontró en los individuos con ictus, sugiriendo que la afectación en el HD conlleva una disociación entre estos dos fenómenos del procesamiento emocional. Así, se halló una alteración significativa de la

capacidad para reconocer expresiones emocionales en otros por parte de los individuos con ictus pero, sin embargo, una reactividad psicofisiológica que, aunque menor respecto al grupo control, no es significativa. Esto puede sugerir que, tras un único ictus isquémico en el HD, se altera la capacidad perceptiva emocional pero no se observa aún una afectación significativa de la respuesta psicofisiológica. Se confirma, por tanto, de forma parcial la hipótesis de este estudio: **las puntuaciones en el reconocimiento facial emocional y en la reactividad emocional psicofisiológica correlacionan positivamente entre sí**, ocurriendo únicamente en el grupo control. Futuros estudios con una muestra de individuos con ictus en HD con una mayor afectación podrán confirmar la relación de estos distintos aspectos del procesamiento emocional entre sí.

Respecto a la relación entre la reactividad psicofisiológica y la experiencia subjetiva ante estímulos emocionales, se encontró el patrón contrario. No se halló una relación entre estas variables en individuos sanos, lo que sugiere una independencia funcional entre la respuesta de conductancia dérmica y la experiencia emocional subjetiva, si bien sí se observó en los individuos con lesión en HD una asociación entre la calificación de las imágenes como más positivas y una reacción psicofisiológica mayor, aunque únicamente ante fotografías agradables y no sociales. Algunos estudios han relacionado la experiencia emocional subjetiva con distintas medidas fisiológicas, como la tasa cardíaca (Crucian et al., 2000), si bien los resultados respecto a la respuesta psicogalvánica no parecen estar suficientemente claros. De forma similar a este estudio, otros no encontraron relación entre la valencia emocional subjetiva y la respuesta psicogalvánica, sin embargo sí encontraron una asociación entre ésta y el arousal subjetivo ante estímulos emocionales (e.g., Amrhein, Mühlberger, Pauli, & Wiedemann, 2004; Lang et al., 1993). Sin embargo, otros estudios han encontrado cambios en la respuesta psicogalvánica ante la inducción de emociones de diferente valencia (e.g., Hubert & de Jong-Meyer, 1991). Futuros estudios explorando la relación entre diferentes modalidades de respuestas psicofisiológica ante estímulos emocionales podrán esclarecer esta cuestión, tanto en sujetos sanos como en daño cerebral adquirido.

Finalmente, respecto a la relación entre el reconocimiento facial y la experiencia emocional subjetiva, los resultados en el grupo control mostraron una asociación en la que aquellos sujetos con mayor número de aciertos en el reconocimiento facial emocional calificaron las fotografías desagradables de forma menos intensa, es decir más cercana a la neutralidad. Mientras que ante las imágenes neutras, respondieron de forma más intensamente negativa aquellos con mayor número de aciertos y, por tanto, alejándose más de la neutralidad. Por otro lado, el grupo de individuos que sufrió un ictus presentó una relación en la que aquellos individuos con un mayor número de aciertos en el reconocimiento facial emocional (asco y sorpresa) presentaron una experiencia emocional subjetiva de mayor intensidad, en algunas categorías (imágenes agradables y desagradables). En general, los hallazgos son coherentes con otros estudios que sugieren una relación entre el reconocimiento facial emocional y el autoinforme de la experiencia emocional (e.g., Buchanan et al., 2010; Calder et al., 2000), sugiriendo que ambos procesos están relacionados, con excepción de la relación negativa encontrada en el grupo control para las imágenes desagradables. Se confirma, así, de forma parcial la hipótesis de este estudio: **las puntuaciones en el reconocimiento facial emocional y en la respuesta emocional subjetiva correlacionan entre sí tanto en el grupo experimental como en el grupo control**. Futuros estudios podrán comprobar si estos resultados se replican.

14.5. Diferencia en las relaciones entre los distintos procesos emocionales en individuos con y sin ictus en HD:

La realización de los análisis estadísticos de correlación lineal entre las variables principales de este estudio permitieron observar la existencia de un mayor número de relaciones entre las distintas modalidades de procesamiento emocional en los individuos del grupo control en comparación con los sujetos con ictus, siguiendo la clasificación de

imágenes según su valencia emocional. La exploración estadística de esta diferencia mostró un mayor grado de relación entre la capacidad de reconocimiento facial emocional y la reactividad psicofisiológica en el grupo control. De forma similar, se encontró un mayor número de correlaciones entre el reconocimiento facial y la experiencia emocional subjetiva en este grupo. Así, en individuos sanos el reconocimiento facial emocional parece estar más asociado con la reactividad emocional a distintos niveles: fisiológico y subjetivo, en comparación con pacientes con ictus único en HD. Estos resultados son coherentes con aquellos estudios que proponen que la capacidad propia para experimentar emociones es un requisito para poder identificar estas emociones en otros (Buchanan et al., 2010; Frith & Frith, 2006; Goldman & Sripada, 2005). Los resultados de este estudio parecen apuntar hacia una disociación de estos procesos en los pacientes con ictus en HD, que podrían compensar utilizando otras estrategias no basadas en su propia reactividad emocional para identificar las expresiones faciales emocionales, como por ejemplo el aprendizaje, que también ha sido propuesto como un facilitador del reconocimiento emocional del otro (Buchanan et al., 2010; da Silva Ferreira et al., 2014; Pollak & Sinha, 2002). Esta compensación tendría una eficacia sólo parcial ya que, como muestran los resultados de este estudio, los individuos con ictus en HD presentan un peor rendimiento en la tarea de reconocimiento facial emocional respecto a los sujetos sin ictus.

14.6. Relación entre procesamiento emocional y los niveles de discapacidad y severidad del déficit neurológico tras un episodio de ictus en HD:

Los niveles de discapacidad y severidad del déficit neurológico tras la ocurrencia de un ictus en el HD mostraron asociación con diferentes procesos emocionales. Así, un mayor nivel de discapacidad presentó una correlación con una peor capacidad de reconocimiento facial emocional. Este resultado se replica respecto al nivel de severidad del déficit neurológico al alta del centro hospitalario tras el ictus. Además, esta variable

mostró una tendencia no significativa a una menor intensidad en la experiencia emocional subjetiva ante imágenes desagradables, esto es, más cercana a la neutralidad. Estos resultados son coherentes con los análisis de comparación grupal, que encontraron un peor rendimiento en el reconocimiento facial emocional y una tendencia a una menor reactividad psicofisiológica en aquellos sujetos con niveles graves de discapacidad y déficit neurológico en el momento del alta. Además, mostraron una relación significativa entre el nivel de discapacidad y déficit neurológico inicial grave y la menor intensidad en la experiencia emocional subjetiva ante imágenes desagradables y no sociales. Estos resultados sugieren una relación entre los niveles de discapacidad y déficit neurológico, y la afectación en el procesamiento emocional. Por tanto, **queda confirmada de forma parcial la hipótesis de este estudio respecto a una relación entre los niveles de discapacidad y severidad del déficit neurológico, y el procesamiento emocional.**

Diversos estudios han encontrado una relación entre un peor rendimiento en el reconocimiento emocional y la presencia de dificultades interpersonales, tales como sentimientos de desconexión social o frustración en las relaciones sociales, en pacientes con daño cerebral por ictus, especialmente en el HD (e.g., C. L. Cooper et al., 2014; Yuvaraj et al., 2013). Así, los hallazgos de este estudio respecto a la relación entre procesamiento emocional y los niveles de discapacidad y déficit neurológico tienen una importante implicación a nivel clínico, ya que pueden suponer una manera de predecir las secuelas a nivel de procesamiento emocional a largo plazo desde el mismo momento del alta hospitalaria. Como ventaja añadida, los niveles de discapacidad y déficit neurológico se pueden evaluar con la aplicación de instrumentos de amplio, fácil y de rápido uso, como son la escalas ERM y NIHSS, cuya relación con el procesamiento emocional se detecta incluso en pacientes con una afectación única y sin graves secuelas funcionales como son los integrantes de esta muestra experimental.



14.7. Relación entre procesamiento emocional y localización de la lesión en HD por ictus:

Un único ictus puede presentar lesiones en diferentes localizaciones dado que, en ocasiones, el trombo se fragmenta provocando la oclusión de varias ramas distales, lo que puede producir diferentes lesiones en un único territorio arterial. En este estudio el análisis de la localización de la lesión cerebral mostró relación entre distintas áreas y diferentes procesos emocionales. El déficit en el reconocimiento facial emocional de las emociones de alegría y tristeza mostró una asociación con el daño en el núcleo caudado. Para la alegría, además, se observó una afectación en la ACM, así como una relación con el infarto completo de circulación anterior. En la literatura se han relacionado las dificultades en la percepción emocional con la sintomatología depresiva en pacientes tanto con ictus como con otras patologías (Csukly, Czobor, Szily, Takács, & Simon, 2009; Montagne et al., 2007). En este estudio se incluyó como criterio de exclusión la presencia de sintomatología depresiva moderada y severa según la escala de depresión de Hamilton (HDRS, HAM-D; Hamilton, 1960; Hamilton, 1986), con el fin de evitar efectos de confusión sobre los resultados. Los hallazgos de este estudio muestran una afectación en el reconocimiento emocional ya detectable en un único episodio de ictus en HD sin graves secuelas funcionales y afectivas, alteraciones que podrían, a su vez, contribuir a un mayor riesgo de depresión en ictus de mayor gravedad. Los individuos con ictus presentan altas tasas de depresión en comparación con población sana, constituyéndose así como la secuela neuropsiquiátrica más habitual tras un ictus (e.g., Luna-Matos et al., 2007; Robinson, 1997). La presencia de depresión dificulta la recuperación funcional de los sujetos con daño cerebral, haciendo aumentar, a su vez, otros factores como el tiempo de internamiento hospitalario, o el riesgo de mortalidad y conducta suicida, y disminuyendo su calidad de vida (e.g., Sugawara et al., 2015; Yang et al., 2017). Futuros estudios podrán comprobar la relación entre la presencia de dificultades en el reconocimiento emocional, en particular de emociones positivas (Zwick & Wolkenstein, 2017), y síntomas depresivos en pacientes con ictus en HD. La confirmación de esta

asociación podría tener implicaciones clínicas de importancia para el tratamiento de los individuos con ictus en HD, pudiéndose fomentar así las intervenciones dirigidas a mejorar la percepción de estímulos emocionales.

Los resultados de este estudio son coherentes con otros hallazgos en la literatura que relacionan la percepción e identificación emocional con áreas subcorticales, como el núcleo caudado y áreas colindantes, así como áreas corticales temporales y frontales (Adolphs et al., 2002; Aziz-Zadeh et al., 2010; Calder et al., 2001; Lee et al., 2013; Neumann, Keiski, McDonald, & Wang, 2014; Phan et al., 2002; Puce et al., 1998; Roberts & Penn, 2013; Sabatinelli et al., 2011; Said et al., 2011; Sprengelmeyer et al., 1996; Zaitchik et al., 2010).

Una reactividad emocional psicofisiológica atenuada se relacionó de forma consistente con la afectación del área occipital. Si bien el procesamiento emocional se ha visto relacionado en mayor medida con lesiones en áreas subcorticales y corticales correspondientes al lóbulo frontal, temporal o insular, algunos estudios incluyen las áreas occipitales como componentes de la red neural del procesamiento de las emociones, estando implicadas tanto en la identificación del estímulo como en la reactividad ante el mismo, especialmente ante emociones intensas y de valencia emocional desagradable (e.g., Adolphs, 2002; Baumgartner, Esslen, & Jäncke, 2006; Dricu & Fruhholz, 2016; Fusar-Poli et al., 2009; Greco, Valenza, & Scilingo, 2016; Klucken, Kruse, Schweckendiek, & Stark, 2015; Lang et al., 1998; Neumann et al., 2014; Sabatinelli et al., 2011; Sato, Kochiyama, Yoshikawa, Naito, & Matsumura, 2004; Sehlmeier et al., 2009; Tabbert, Stark, Kirsch, & Vaitl, 2006; Taylor et al., 2000; Vuilleumier & Pourtois, 2007).

En cuanto a la experiencia emocional subjetiva, se encontró una tendencia no significativa a una menor reactividad en lesiones en el lóbulo frontal. Esto es coherente con aquellos estudios que han encontrado una relación entre distintos tipos de respuesta

ante estímulos emocionales, a nivel expresivo verbal y no verbal, conductual, neural o psicofisiológico, y áreas frontales como el córtex orbitofrontal o el córtex prefrontal ventral, entre otras (e.g., Baumgartner et al., 2006; Fossati, 2012; Goldin et al., 2005; Greene et al., 2001; Kawasaki et al., 2001; Phillips et al., 2003; Shin et al., 2000), si bien en este estudio no se ha alcanzado el nivel de significación.

En conclusión, los resultados de este estudio confirman la hipótesis de que **la localización del ictus en estructuras límbicas y/o prefrontales se encuentra asociada a un mayor déficit en el reconocimiento facial emocional**. Así, se ha confirmado la relación entre el reconocimiento facial emocional y áreas como las anteriores. La reactividad psicofisiológica, sin embargo, ha mostrado asociación con áreas occipitales. Y, finalmente, la experiencia emocional subjetiva, si bien muestra una tendencia a la relación con áreas frontales, ésta no ha alcanzado en nivel de significación. Futuros estudios con una caracterización de la lesión cerebral por ictus en HD más detallada y una muestra de pacientes con una afectación de mayor envergadura, podrán comprobar las relaciones entre procesamiento emocional y lesión cerebral en HD por ictus encontradas en esta investigación.

#### 14.8. Patrones de respuesta en las variables de procesamiento emocional:

De forma secundaria, se realizó la exploración de los patrones de respuesta en las tareas de procesamiento emocional para cada grupo de forma independiente, encontrando los siguientes resultados:

- Reconocimiento facial emocional:

Ambos grupos presentaron el mismo patrón de respuesta en esta tarea, obteniendo el mayor número de aciertos para la expresión facial de alegría. A esta expresión emocional le siguieron, por este orden: sorpresa, asco, tristeza, ira y, finalmente, miedo, resultando la más difícil de identificar para todos los

participantes en el estudio. Este patrón de respuesta es similar al encontrado por otros estudios (e.g., Dodich et al., 2014; Edwards et al., 2002; Molinero et al., 2015; Young et al., 2002)

- **Reactividad emocional psicofisiológica:**

Las mujeres con ictus en HD mostraron una mayor reactividad ante imágenes sociales frente a no sociales, así como en comparación con los hombres. Algunos estudios han mostrado una mayor respuesta neural de las mujeres ante estímulos sociales respecto a los varones (Proverbio et al., 2009; Proverbio et al., 2008), si bien es necesaria la realización de más investigación sobre la influencia del género en las respuestas fisiológicas a estímulos emocionales en individuos con y sin daño cerebral.

- **Experiencia emocional subjetiva:**

Ambos grupos presentaron el mismo patrón de respuesta respecto a la clasificación de las imágenes respecto a su valencia emocional, valorando de forma más positiva las fotografías agradables que las neutras, y éstas que las desagradables.

Asimismo, ambos grupos mostraron un patrón de respuesta similar, en cuanto a una tendencia en los varones a valorar las imágenes de forma más positiva que las mujeres. Como ya se ha expuesto con anterioridad, estos resultados son coherentes con otros estudios que han encontrado una mayor reactividad en las mujeres ante estímulos de valencia negativa, y en hombres ante estímulos positivos (e.g., Bradley et al., 2001; Deng et al., 2016; Stevens & Hamann, 2012)

Los análisis secundarios del patrón de respuesta presentado por ambos grupos en las pruebas de evaluación de las variables principales de este estudio muestran un alto

nivel de similaridad entre ellos, así como con los resultados esperados teniendo en cuenta la literatura existente. Así, nuestra muestra se comporta de forma coherente con las muestras de otros estudios. Cierta disparidad encontrada en la reactividad emocional psicofisiológica requiere clarificación con futuros estudios que analicen la respuesta de conductancia dérmica de forma diferencial ante estímulos de distinta valencia, arousal, y contenido social en comparación con no social, así como las potenciales diferencias debidas al género en esta variable.



## **15. LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES**

Los resultados de este estudio pueden verse limitados por algunos factores:

- *Diferencias grupales en el modo de convivencia y consumo de tabaco:* 14 de los 45 individuos que componían el grupo control vivían en una residencia de ancianos, mientras un mayor número de sujetos con ictus residían con su propia familia. El hecho de que estos individuos del grupo control residieran en una institución podría suponer un menor grado de funcionalidad respecto al grupo experimental. Se desconoce la influencia de este aspecto sobre los hallazgos de este estudio, si bien ambos grupos presentaban características similares en otras variables relacionadas con la funcionalidad, como la edad, nivel educativo, enfermedad psicopatológica o nivel cognoscitivo. Por otra parte, el grupo de sujetos con ictus, que fue reclutado de forma consecutiva, se encontraba en un relativo buen estado funcional, habiendo sufrido un único ictus y sin presentar graves secuelas derivadas del mismo. Debido a las características de ambos grupos, resultan comparables y similares entre sí y a la población general, viéndose aumentada, de esta manera, la validez ecológica y externa de este estudio, y facilitándose la generalización de los resultados. Es posible que un aumento de la validez interna en el diseño de este estudio pudiera confirmar las distintas tendencias que se han observado en los hallazgos y arrojar mayores resultados significativos. Sin embargo, el hecho de apostar por la validez externa y unos análisis estadísticos conservadores puede hacer que los resultados significativos de este estudio resulten confiables y robustos. Futuros estudios con un mayor nivel de validez interna podrán complementar los resultados de esta investigación.

Por otro lado, seis de los 45 integrantes del grupo control eran consumidores de tabaco, mientras ningún individuo con ictus fumaba en el momento de la realización del

estudio. Algunos estudios muestran diferencias en el procesamiento de información tras la administración de nicotina (McClernon & Gilbert, 2004). Sin embargo, los estudios sobre respuesta emocional comparando fumadores y no fumadores, que no incluyen la administración de nicotina como parte de su diseño, presentan resultados limitados y contradictorios (e.g., Augustus Diggs, Froeliger, Carlson, & Gilbert, 2013; Greenstein & Kassel, 2010). La diferencia en el consumo de tabaco en los grupos de este estudio supone una muestra más de la alta validez ecológica que presenta. Así, el hecho de no encontrar fumadores en el grupo experimental es una consecuencia natural de haber sufrido una patología vascular grave y potencialmente mortal como es un ictus, situación en la que se prescribe la abstinencia de tabaco por sus características perjudiciales. Es improbable que el consumo de tabaco haya sesgado los resultados de este estudio, dado el pequeño número de individuos que lo consumían (13.3%), y la falta de consenso en la literatura sobre los efectos del mismo en la respuesta emocional. Futuros estudios podrán explorar de forma más detallada la influencia del consumo de tabaco sobre el procesamiento emocional.

- *Tamaño de la muestra:* si bien el tamaño global de la muestra de este estudio es adecuado para el análisis de la hipótesis principal, la exploración de variables intra-grupo, como el análisis de la relación entre determinadas características de la lesión y el procesamiento emocional, ha ocasionado que el tamaño de los grupos haya sido, en ocasiones, pequeño. Por este motivo, se han realizado análisis estadísticos no paramétricos, de naturaleza exploratoria. A pesar de estas limitaciones, se han encontrado distintos resultados significativos. Es probable que un mayor tamaño muestral, suficiente para utilizar pruebas paramétricas, muestre unos resultados de mayor potencia estadística. Futuros estudios con un mayor número de participantes podrán confirmar y ampliar los hallazgos intra-grupales encontrados en este estudio.



- *Selección del estímulo de contenido social y no social:* En este estudio el número de fotografías pertenecientes a la categoría social era inferior al número de fotografías no sociales, y presentaban distinta proporción de imágenes con valencia emocional positiva y negativa. A pesar de ello, los resultados de este estudio han presentado algunos hallazgos significativos interesantes. Para evitar sesgos relacionados con la selección del material estimular se recomienda equilibrar las imágenes en cuanto a su contenido social y valencia emocional en futuros estudios.
- *Sesgos culturales y de género en la experiencia emocional subjetiva:* como ya se ha expuesto, durante la administración de la prueba se observó que, en ocasiones, los participantes no respondían según la valencia emocional que el manual de la prueba IAPS indicaba. Por ejemplo, algunos individuos valoraban una fotografía de una corrida de toros como muy agradable, cuando está considerada como desagradable, mientras otros individuos (especialmente mujeres) calificaban las imágenes eróticas como muy desagradables, cuando en el manual de la prueba están consideradas como agradables. Esto se ha interpretado en este estudio como diferencias culturales asociadas al género y edad de los participantes. Para observar la potencial influencia de este sesgo sobre los resultados del estudio se repitieron los análisis agrupando las fotografías según la opinión subjetiva de cada sujeto. Esto ha mostrado tanto similitudes como diferencias en comparación con los resultados basados en la clasificación del manual de la prueba IAPS, complementando y ampliando así los hallazgos de este estudio. Futuros estudios deberán tener en cuenta la potencial influencia de sesgos culturales y/o de género en las respuestas de los individuos. Sería recomendable realizar la validación de esta prueba en población española de edad avanzada de cara a la realización futura de estudios similares.
- *Tiempo entre la prueba de imagen en individuos con ictus y la fase de evaluación de este estudio:* En el tiempo transcurrido entre ambos momentos pueden ocurrir ictus isquémicos clínicamente silentes, pero capaces de provocar alteraciones

neuropsicológicas, muchas veces menos evidentes que otras, tales como la pérdida de fuerza. De cara a futuras investigaciones sería recomendable incluir pruebas de imagen en la fase de evaluación del estudio.

- *Posibilidad de falsos positivos en las correlaciones:* un alto número de análisis puede originar falsos positivos en las correlaciones. En este estudio se ha procedido con cautela, valorando aquellas correlaciones que han mostrado mayor consistencia en los resultados y advirtiendo de las limitaciones de los resultados.

Además de las recomendaciones anteriores, futuros estudios podrán enriquecerse con la inclusión de mayor variedad de medidas psicofisiológicas, ya que, como se ha expuesto previamente, distintas variables fisiológicas han mostrado diferentes respuestas en el procesamiento emocional en la literatura. Algunos de las respuestas complementarias, tanto fisiológicas como motores, que se han usado en las investigaciones sobre el procesamiento emocional han sido la tasa cardíaca, potenciales evocados, parpadeo, respuesta motora facial, tasa respiratoria, etc (Andersson & Finset, 1998; Greco et al., 2016; Kret, 2015; Nakano et al., 2009). Además, el uso de pruebas de imagen, como la resonancia magnética funcional, permitiría realizar un análisis de la influencia de las características de la lesión sobre el procesamiento emocional más exhaustivo y detallado, ampliando así el conocimiento sobre la relación entre áreas cerebrales específicas en el HD y diferentes procesos emocionales.

### **III. CONCLUSIONES**



Los hallazgos de este estudio permiten alcanzar las siguientes conclusiones:

1. Los individuos con daño cerebral en HD debido a un ictus presentan un menor rendimiento en el reconocimiento facial emocional en comparación con los sujetos sin daño cerebral.
2. Los individuos con daño cerebral en HD debido a un ictus presentan una respuesta subjetiva de menor intensidad ante estímulos emocionales de contenido social en comparación con los sujetos sin daño cerebral.
3. Los varones presentan una respuesta subjetiva más positiva que las mujeres, independientemente de la existencia de daño cerebral en el HD.
4. Los sujetos sanos con mayor capacidad de reconocimiento facial emocional presentan mayor reactividad psicofisiológica ante estímulos emocionales.
5. Los sujetos con daño en HD por ictus con mayor capacidad de reconocimiento facial emocional presentan mayor reactividad subjetiva ante estímulos emocionales.
6. La relación entre el reconocimiento facial emocional y la reactividad emocional (a nivel tanto psicofisiológico como subjetivo) es mayor en individuos sin daño cerebral que en aquellos con afectación en el HD por ictus.

7. En individuos con ictus en HD, el grado de discapacidad se asocia a una peor capacidad de reconocimiento facial emocional y a una reactividad subjetiva disminuida.
8. Los déficits en el procesamiento emocional están relacionados con el daño en áreas cerebrales límbicas, frontales y occipitales del HD:
  - Déficit de reconocimiento facial emocional: relacionado con daños en estructuras límbicas y frontales.
  - Menor reactividad psicofisiológica: relacionada con daños en áreas occipitales.

## **IV. ANEXOS**





Anexo 1. Cuestionario de recogida de datos:

**Cuestionario: Respuesta fisiológica a imágenes emocionales y déficit de cognición social en pacientes con ictus en hemisferio derecho**

Fecha de la evaluación:

Iniciales:

Edad:

Sexo:

Nivel educativo:

Estado civil: Soltero / Casado / Viudo / Separado / Divorciado

Convivencia con: Solo / Familia de origen / Familia propia

Enfermedades médicas:

- Ictus:

- tipo:

- localización

- pruebas neuroimagen: si / no

- secuelas motoras: si / no

- secuelas cognitivas: si / no

- secuelas emocionales: si / no

- Otra enfermedad SNC: si / no

- Alcohol: si / no

- Tabaco: si / no

- Otro tóxico: si / no

- Tratamiento actual: betabloqueantes si / no

beta agonista si / no

- Otros:

- Enfermedades psiquiátricas; no / si → actuales:

pasadas:

- Mini-examen cognoscitivo:

- Escala Hamilton depresión:

Anexo 2. Mini-Examen Cognoscitivo (MEC-30; Lobo, 1999)

### MINI EXAMEN COGNOSCITIVO DE LOBO, MEC

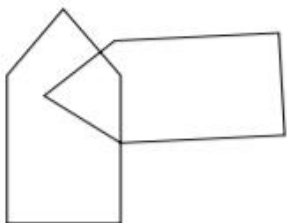
ORIENTACIÓN	Puntos
¿En qué día de la semana estamos?	1
¿Qué día (nº) es hoy?	1
¿En qué mes estamos?	1
¿En qué estación del año estamos?	1
¿En qué año estamos?	1
¿Dónde estamos?	1
Provincia	1
País	1
Ciudad o pueblo	1
Lugar, centro	1
Planta, piso	1

FIJACIÓN	Puntos
Repita estas tres palabras: peseta – caballo- manzana	3

*Repetirlas hasta que las aprenda*

CONCENTRACIÓN Y CÁLCULO	Puntos
Si tiene 30 pesetas y me las va dando de 3 en 3, ¿cuántas le van quedando?. Hasta 5	5
Repita 5-9-2. Hasta que los aprenda. Ahora hacia atrás	3

MEMORIA	Puntos
¿Recuerda las tres palabras (objetos) que le he dicho antes?	3

LENGUAJE Y CONSTRUCCIÓN	Puntos
Señalar un bolígrafo y que el paciente lo nombre. Repetirlo con el reloj.	2
Que repita: "En un trigal había cinco perros"	1
"Una manzana y una pera son frutas, ¿verdad?" ¿Qué son el rojo y el verde?	1
¿Qué son un perro y un gato?	1
Coja este papel con su mano derecha, dóblelo por la mitad y póngalo en la mesa	3
"Lea esto, haga lo que dice: CIERRE LOS OJOS"	1
"Escriba una frase cualquiera"	1
<p>Copie este dibujo.</p> 	

#### Valoración

35 puntos máximo. 30-35: normal. De 24-29 puntos: borderline. Por debajo de 24 puntos en mayores de 65 años sugiere deterioro cognitivo. Por debajo de 29 puntos en  $\leq$  65 años sugiere deterioro cognitivo.

**Anexo 3. Escala Hamilton para la depresión (HDRS, HAM-D; Hamilton, 1960, 1967; Ramos-Brieva, 1986, 1988)**

Items	Criterios operativos de valoración
1. Humor deprimido (tristeza, depresión, desamparo, intensidad)	0. Ausente 1. Estas sensaciones se indican solamente al ser preguntado 2. Estas sensaciones se relatan oral y espontáneamente 3. Sensaciones no comunicadas verbalmente, es decir, por la expresión facial, la postura, la voz y la tendencia al llanto 4. El paciente manifiesta estas sensaciones en su comunicación verbal y no verbal de forma espontánea
2. Sensación de culpabilidad	0. Ausente 1. Se culpa a si mismos, cree haber decepcionado a la gente 2. Ideas de culpabilidad, o meditación sobre errores pasados o malas acciones 3. La enfermedad actual es un castigo. Ideas delirantes de culpabilidad 4. Oye voces acusatorias o de denuncia y/o experimenta alucinaciones visuales amenazadoras
3. Suicidio	0. Ausente 1. Le parece que la vida no merece la pena ser vivida 2. Desearía estar muerto o tiene pensamientos sobre la posibilidad de morirse 3. Ideas de suicidio o amenazas 4. Intentos de suicidio (cualquier intento serio se califica 4)
4. Insomnio precoz	0. Ausente 1. Dificultades ocasionales para dormirse, por ejemplo, más de media hora 2. Dificultades para dormirse cada noche
5. Insomnio medio	0. Ausente 1. El paciente se queja de estar inquieto durante la noche 2. Está despierto durante la noche; cualquier ocasión de levantarse de la cama se califica 2 (excepto si está justificada: orinar, tomar o dar medicación, etc.)
6. Insomnio tardío	0. Ausente 1. Se despierta a primeras horas de la madrugada pero vuelve a dormirse 2. No puede volver a dormirse si se levanta de la cama
7. Trabajo y actividades	0. Ausente 1. Ideas y sentimientos de incapacidad. Fatiga o debilidad relacionadas con su actividad, trabajo o aficiones 2. Pérdida de interés en su actividad, aficiones, o trabajo, manifestado directamente por el enfermo o indirectamente por desatención, indecisión y vacilación 3. Disminución del tiempo dedicado a actividades o descenso en la productividad 4. Dejó de trabajar por la presente enfermedad
8. Inhibición (lentitud de pensamiento y de la palabra, empeoramiento de la concentración, actividad motora disminuida)	0. Palabra y pensamiento normales 1. Ligero retraso en el diálogo 2. Evidente retraso en el diálogo 3. Diálogo difícil 4. Torpeza absoluta
9. Agitación	0. Ninguna 1. "Juega" con sus manos, cabellos, etc. 2. Se retuerce las manos, se muerde las uñas, los labios, se tira de los cabellos, etc.
10. Ansiedad psíquica	0. No hay dificultad 1. Tensión subjetiva e irritable 2. Preocupación por pequeñas cosas 3. Actitud aprensiva aparente en la expresión o en el habla 4. Terrores expresados sin preguntarle

**Respuesta fisiológica a imágenes emocionales y déficit de cognición social en pacientes con daño cerebral en hemisferio derecho**

Items	Criterios operativos de valoración
11. Ansiedad somática	0. Ausente 1. Ligera 2. Moderada 3. Grave 4. Incapacitante Signos fisiológicos concomitantes de la ansiedad como: ~ Gastrointestinales: boca seca, flatulencia, diarrea, eructos, retortijoes ~ Cardiovasculares: palpitaciones, cefalalgias ~ Respiratorios: Hiperventilación suspiros ~ Frecuencia urinaria ~ Sudoración
12. Síntomas somáticos gastrointestinales	0. Ninguno 1. Pérdida de apetito, pero come sin necesidad de que estimulen. Sensación de pesadez en el abdomen 2. Dificultad en comer si no se le insiste. Solicita o necesita laxantes o medicación intestinal para sus síntomas gastrointestinales
13. Síntomas somáticos generales	0. Ninguno 1. Pesadez en las extremidades, espalda o cabeza. Dorsalgias, cefalalgias, algias musculares. Pérdida de energía y fatigabilidad 2. Cualquier síntoma bien definido se califica 2
14. Síntomas genitales	0. Ausente 1. Débil 2. Grave 3. Incapacitante Síntomas como ~ Pérdida de la libido ~ Trastornos menstruales
15. Hipocondría	0. No la hay 1. Preocupado de sí mismo (corporalmente) 2. Preocupado por su salud 3. Se lamenta constantemente, solicita ayudas, etc. 4. Ideas delirantes hipocondríacas
16. Pérdida de peso (completar A o B)	A. Según manifestaciones del paciente (primera evaluación) 0. No hay pérdida de peso 1. Probable Pérdida de peso asociada con la enfermedad actual 2. Pérdida de peso definida (según el enfermo) B. Según pesaje hecho por el psiquiatra (evaluaciones siguientes) 0. Pérdida de peso inferior a 500 g en una semana 1. Pérdida de peso de más de 500 g en una semana 2. Pérdida de peso de más de 1 kg en una semana (por término medio)
17. <i>Insight</i> (conciencia de enfermedad)	0. Se da cuenta de que está deprimido y enfermo 1. Se da cuenta de su enfermedad pero atribuye la causa a la mala alimentación, clima, exceso de trabajo, virus, etc. 2. Niega que esté enfermo

Anexo 4. The Ekman 60 Faces Test, el test de reconocimiento facial de Ekman (EK-60F; Ekman & Friesen, 1976). Hoja de respuestas.

PRUEBA 1	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
PRUEBA 2	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
PRUEBA 3	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
PRUEBA 4	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
PRUEBA 5	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
PRUEBA 6	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
¡COMIENDA LA PRUEBA!						
DIAP 1	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 2	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 3	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 4	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 5	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 6	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 7	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 8	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 9	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 10	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 11	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 12	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 13	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 14	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 15	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 16	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 17	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 18	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 19	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 20	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 21	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 22	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 23	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 24	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 25	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 26	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 27	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 28	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 29	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 30	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 31	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 32	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 33	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA

DIAP 34	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 35	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 36	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 37	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 38	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 39	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 40	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 41	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 42	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 43	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 44	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 45	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 46	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 47	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 48	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 49	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 50	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 51	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 52	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 53	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 54	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 55	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 56	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 57	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 58	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 59	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA
DIAP 60	ALEGRÍA	MIEDO	SORPRESA	TRISTEZA	ASCO	IRA



Anexo 5. International Affective Picture System (IAPS; Lang, Bradley & Cuthbert, 1999, 2008).

Hoja de respuestas.

[illegible]

*Respuesta fisiológica a imágenes emocionales y déficit de cognición social en pacientes con daño cerebral en hemisferio derecho*

---

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Anexo 6. Escala de Rankin modificada (ERm; Keun-Sik 2009):

ERM		
Nivel	Grado de incapacidad	
0	Asintomático	
1	Muy leve	Pueden realizar tareas y actividades habituales, sin limitaciones.
2	Leve	Incapacidad para realizar algunas actividades previas, pero pueden valerse por sí mismos, sin necesidad de ayuda.
3	Moderada	Requieren algo de ayuda, pero pueden caminar solos.
4	Moderadamente grave	Dependientes para actividades básicas de la vida diaria, pero sin necesidad de supervisión continuada (necesidades personales sin ayuda).
5	Grave	Totalmente dependientes. Requieren asistencia continuada.
6	Muerte	

Anexo 7: National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS; Brott, 1989):

ESCALA DE LA NIHSS					
Evaluación	Respuesta	Puntaje	Evaluación	Respuesta	Puntaje
<b>1a. Nivel de conciencia</b>	Alerta	0	<b>6a. Motor miembro inferior</b>	Sin caída	0
	Somnoliento	1		Caída	1
	Estuporoso	2		No resiste la gravedad	2
	Coma	3		No ofrece resistencia	3
				No movimiento	4
				Amputación/artrodes.	NE
<b>1b. Preguntas (mes, edad)</b>	Ambas correctas	0	<b>6b. Motor miembro inferior</b>	Sin caída	0
	1 rpta. Correcta	1		Caída	1
	Ambas incorrectas	2		No resiste la gravedad	2
				No ofrece resistencia	3
				No movimiento	4
				Amputación/artrodes.	NE
<b>1c. Ordenes (abra y cierre los ojos, haga puño y suelte)</b>	Obedece ambas	0	<b>7. Ataxia de miembros</b>	Ausente	0
	Obedece 1 orden	1		Presente en 1 miembro	1
	No obedece ninguna	2		Presente en 2 miembros	2
				Amputación/artrodesis	NE
<b>2. Mirada (sigue dedo/ examinador)</b>	Normal	0	<b>8. Sensibilidad</b>	Normal	0
	Parálisis parcial	1		Hipoestesia leve-mod	1
	Desviación forzada	2		Hipoestesia mod-sev	2
<b>3. Visión (presente estímulos/amenazas visuales a 4 campos)</b>	Visión normal	0	<b>9. Lenguaje</b>	Normal	0
	Hemianopsia parc	1		Afasia leve	1
	Hemianop. Compl.	2		Afasia moderada	2
	Hemianop. Bilat.	3		Afasia global	3
<b>4. Parálisis facial</b>	Normal	0	<b>10. Disartria</b>	Normal	0
	Leve	1		Disartria leve – mod.	1
	Moderada	2		Disartria mod – severa	2
	Severa	3		Paciente intubado	NE
<b>5a. Motor miembro superior</b>	Sin caída	0	<b>11. Extensión e inatención evaluar desatención / estimulación doble simultán</b>	No desatención	0
	Caída	1		Desatención parcial	1
	No resiste gravedad	2		Desatención completa	2
	No ofrece resistencia	3			
	No movimiento	4			
	Amputación/artrodes.	NT			
<b>5b. Motor miembro superior</b>	Sin caída	0			
	Caída	1			
	No resiste gravedad	2			
	No ofrece resistencia	3			
	No movimiento	4			
	Amputación/artrodes.	NT			

## **V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



- Abbott, J. D., Cumming, G., Fidler, F., & Lindell, A. K. (2013). The perception of positive and negative facial expressions in unilateral brain-damaged patients: A meta-analysis. *Laterality, 18*(4), 437-459.
- Abbott, J. D., Wijeratne, T., Hughes, A., Perre, D., & Lindell, A. K. (2014). The perception of positive and negative facial expressions by unilateral stroke patients. *Brain and Cognition, 86*, 42-54.
- Adamaszek, M., Kirkby, K. C., D'Agata, F., Olbrich, S., Langner, S., Steele, C., Sehm, B., Busse, S., Kessler, C., & Hamm, A. (2015). Neural correlates of impaired emotional face recognition in cerebellar lesions. *Brain Research, 1613*, 1-12.
- Adams, H. P., Jr., Davis, P. H., Leira, E. C., Chang, K. C., Bendixen, B. H., Clarke, W. R., Woolson, R. F., & Hansen, M. D. (1999). Baseline NIH Stroke Scale score strongly predicts outcome after stroke: A report of the Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment (TOAST). *Neurology, 53*(1), 126-131.
- Addington, J., Saeedi, H., & Addington, D. (2006). Influence of social perception and social knowledge on cognitive and social functioning in early psychosis. *The British Journal of Psychiatry, 189*(4), 373-378.
- Adolphs, R. (2001). The neurobiology of social cognition. *Current Opinion in Neurobiology, 11*(2), 231-239.
- Adolphs, R. (2002). Recognizing emotion from facial expressions: psychological and neurological mechanisms. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews, 1*(1), 21-62.
- Adolphs, R., Baron-Cohen, S., & Tranel, D. (2002). Impaired recognition of social emotions following amygdala damage. *Journal of Cognitive Neuroscience, 14*(8), 1264-1274.
- Adolphs, R., Damasio, H., Tranel, D., Cooper, G., & Damasio, A. R. (2000). A role for somatosensory cortices in the visual recognition of emotion as revealed by three-dimensional lesion mapping. *The Journal of Neuroscience, 20*(7), 2683-2690.
- Adolphs, R., Tranel, D., Damasio, H., & Damasio, A. (1994). Impaired recognition of emotion in facial expressions following bilateral damage to the human amygdala. *Nature, 372*(6507), 669-672.
- Adolphs, R., Tranel, D., Damasio, H., & Damasio, A. R. (1995). Fear and the human amygdala. *The Journal of Neuroscience, 15*(9), 5879-5891.
- Adolphs, R., Tranel, D., Hamann, S., Young, A. W., Calder, A. J., Phelps, E. A., Anderson, A., Lee, G. P., & Damasio, A. R. (1999). Recognition of facial emotion in nine individuals with bilateral amygdala damage. *Neuropsychologia, 37*(10), 1111-1117.
- Ahern, G. L., & Schwartz, G. E. (1979). Differential lateralization for positive versus negative emotion. *Neuropsychologia, 17*(6), 693-698.
- Alajbegovic, A., Djelilovic-Vranic, J., Alajbegovic, S., Nakicevic, A., Todorovic, L., & Tiric-Campara, M. (2014). Post stroke depression. *Medical Archives, 68*(1), 47.
- Alegre, M., Guridi, J., & Artieda, J. (2011). The mirror system, theory of mind and Parkinson's disease. *Journal of the Neurological Sciences, 310*(1), 194-196.

- Alfano, K. M., & Cimino, C. R. (2008). Alteration of expected hemispheric asymmetries: Valence and arousal effects in neuropsychological models of emotion. *Brain and Cognition*, 66(3), 213-220.
- Allerdings, M. D., & Alfano, D. P. (2006). Neuropsychological correlates of impaired emotion recognition following traumatic brain injury. *Brain and Cognition*, 60(2), 193-194.
- Amodio, D. M., & Frith, C. D. (2006). Meeting of minds: the medial frontal cortex and social cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 7(4), 268-277.
- Amrhein, C., Mühlberger, A., Pauli, P., & Wiedemann, G. (2004). Modulation of event-related brain potentials during affective picture processing: a complement to startle reflex and skin conductance response? *International Journal of Psychophysiology*, 54(3), 231-240.
- Anderson, A. K., & Phelps, E. A. (2001). Lesions of the human amygdala impair enhanced perception of emotionally salient events. *Nature*, 411(6835), 305-309.
- Andersson, S., & Finset, A. (1998). Heart rate and skin conductance reactivity to brief psychological stress in brain-injured patients. *Journal of Psychosomatic Research*, 44(6), 645-656.
- Arboix, A., Alvarez-Sabin, J., & Soler, L. (1998). [Stroke. Classification and diagnostic criteria. Ad hoc Editorial Committee of the Task Force on Cerebrovascular Diseases of SEN]. *Neurologia*, 13 Suppl 3, 3-10.
- Arnsten, A. F. (2009). Toward a new understanding of attention-deficit hyperactivity disorder pathophysiology: an important role for prefrontal cortex dysfunction. *CNS Drugs*, 23 Suppl 1, 33-41.
- Augustus Diggs, H., Froeliger, B., Carlson, J. M., & Gilbert, D. G. (2013). Smoker-nonsmoker differences in neural response to smoking-related and affective cues: an fMRI investigation. *Psychiatry Research*, 211(1), 85-87.
- Ayerbe, L., Ayis, S., Wolfe, C. D., & Rudd, A. G. (2013). Natural history, predictors and outcomes of depression after stroke: systematic review and meta-analysis. *The British Journal of Psychiatry*, 202(1), 14-21.
- Aziz-Zadeh, L., Sheng, T., & Gheyntchi, A. (2010). Common premotor regions for the perception and production of prosody and correlations with empathy and prosodic ability. *PLoS One*, 5(1), e8759.
- Azuma, R., Deeley, Q., Campbell, L. E., Daly, E. M., Giampietro, V., Brammer, M. J., Murphy, K. C., & Murphy, D. G. (2015). An fMRI study of facial emotion processing in children and adolescents with 22q11.2 deletion syndrome. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 7(1), 1.
- Baggio, H., Segura, B., Ibarretxe-Bilbao, N., Valldeoriola, F., Marti, M., Compta, Y., Tolosa, E., & Junque, C. (2012). Structural correlates of facial emotion recognition deficits in Parkinson's disease patients. *Neuropsychologia*, 50(8), 2121-2128.
- Baird, A., Dewar, B. K., Critchley, H., Dolan, R., Shallice, T., & Cipolotti, L. (2006). Social and emotional functions in three patients with medial frontal lobe damage including the anterior cingulate cortex. *Cognitive Neuropsychiatry*, 11(4), 369-388.



- Balconi, M., Falbo, L., & Brambilla, E. (2009). BIS/BAS responses to emotional cues: Self report, autonomic measure and alpha band modulation. *Personality and Individual Differences*, 47(8), 858-863.
- Balconi, M., & Mazza, G. (2010). Lateralisation effect in comprehension of emotional facial expression: a comparison between EEG alpha band power and behavioural inhibition (BIS) and activation (BAS) systems. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 15(3), 361-384.
- Baldo, J. V., Kacinik, N. A., Moncrief, A., Beghin, F., & Dronkers, N. F. (2016). You may now kiss the bride: Interpretation of social situations by individuals with right or left hemisphere injury. *Neuropsychologia*, 80, 133-141.
- Bambini, V., Gentili, C., Ricciardi, E., Bertinetto, P. M., & Pietrini, P. (2011). Decomposing metaphor processing at the cognitive and neural level through functional magnetic resonance imaging. *Brain Research Bulletin*, 86(3-4), 203-216.
- Bamford, J., Sandercock, P., Dennis, M., Warlow, C., & Burn, J. (1991). Classification and natural history of clinically identifiable subtypes of cerebral infarction. *The Lancet*, 337(8756), 1521-1526.
- Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., & Frith, U. (1985). Does the autistic child have a "theory of mind"? *Cognition*, 21(1), 37-46.
- Bartoli, F., Lillia, N., Lax, A., Crocamo, C., Mantero, V., Carrà, G., Agostoni, E., & Clerici, M. (2013). Depression after stroke and risk of mortality: a systematic review and meta-analysis. *Stroke Research and Treatment*, 2013.
- Bate, S., & Cook, S. J. (2012). Covert recognition relies on affective valence in developmental prosopagnosia: evidence from the skin conductance response. *Neuropsychology*, 26(5), 670.
- Baumgartner, T., Esslen, M., & Jäncke, L. (2006). From emotion perception to emotion experience: Emotions evoked by pictures and classical music. *International Journal of Psychophysiology*, 60(1), 34-43.
- Beauregard, M., Levesque, J., & Bourgouin, P. (2001). Neural correlates of conscious self-regulation of emotion. *The Journal of Neuroscience*, 21(18), Rc165.
- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Anderson, S. W. (1998). Dissociation of working memory from decision making within the human prefrontal cortex. *The Journal of Neuroscience*, 18(1), 428-437.
- Bechara, A., Tranel, D., Damasio, H., Adolphs, R., Rockland, C., & Damasio, A. R. (1995). Double dissociation of conditioning and declarative knowledge relative to the amygdala and hippocampus in humans. *Science*, 269(5227), 1115-1118.
- Bejot, Y., Bailly, H., Durier, J., & Giroud, M. (2016). Epidemiology of stroke in Europe and trends for the 21st century. *Presse medicale*, 45(12 Pt 2), e391-e398.
- Beraha, E., Eggers, J., Hindi Attar, C., Gutwinski, S., Schlagenhauf, F., Stoy, M., Sterzer, P., Kienast, T., Heinz, A., & Bermpohl, F. (2012). Hemispheric asymmetry for affective stimulus processing in healthy subjects--a fMRI study. *PLoS One*, 7(10), e46931.
- Bernhardt, B. C., & Singer, T. (2012). The neural basis of empathy. *Annual Review of Neuroscience*, 35, 1-23.

- Bhogal, S. K., Teasell, R., Foley, N., & Speechley, M. (2004). Lesion location and poststroke depression systematic review of the methodological limitations in the literature. *Stroke*, 35(3), 794-802.
- Bisch, J., Kreifelts, B., Bretscher, J., Wildgruber, D., Fallgatter, A., & Ethofer, T. (2016). Emotion perception in adult attention-deficit hyperactivity disorder. *Journal of Neural Transmission* 123(8), 961-970.
- Bishop, D. (1993). Annotation: Autism, executive functions and theory of mind: A neuropsychological perspective. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 34(3), 279-293.
- Blair, R. J., & Cipolotti, L. (2000). Impaired social response reversal. A case of 'acquired sociopathy'. *Brain*, 123 ( Pt 6), 1122-1141.
- Blair, R. J., Morris, J. S., Frith, C. D., Perrett, D. I., & Dolan, R. J. (1999). Dissociable neural responses to facial expressions of sadness and anger. *Brain*, 122 ( Pt 5), 883-893.
- Blonder, L. X., Burns, A. F., Bowers, D., Moore, R. W., & Heilman, K. M. (1993). Right hemisphere facial expressivity during natural conversation. *Brain and Cognition*, 21(1), 44-56.
- Bobes, J., Bulbena Vilarrasa, A., Luque, A., Dal-Ré, R., Ballesteros, J., Ibarra, N., & Psicométricas, G. d. V. e. E. d. E. (2003). Evaluación psicométrica comparativa de las versiones en español de 6, 17 y 21 ítems de la Escala de valoración de Hamilton para la evaluación de la depresión. *Medicina Clínica*, 120(18), 693-700.
- Bodden, M. E., Dodel, R., & Kalbe, E. (2010). Theory of mind in Parkinson's disease and related basal ganglia disorders: a systematic review. *Movement Disorders*, 25(1), 13-27.
- Bodden, M. E., Kübler, D., Knake, S., Menzler, K., Heverhagen, J. T., Sommer, J., Kalbe, E., Krach, S., & Dodel, R. (2013). Comparing the neural correlates of affective and cognitive theory of mind using fMRI: Involvement of the basal ganglia in affective theory of mind. *Advances in Cognitive Psychology*, 9(1), 32.
- Bodini, B., Iacoboni, M., & Lenzi, G. L. (2004). Acute stroke effects on emotions: an interpretation through the mirror system. *Current Opinion in Neurology*, 17(1), 55-60.
- Bogousslavsky, J., Van Melle, G., & Regli, F. (1988). The Lausanne Stroke Registry: analysis of 1,000 consecutive patients with first stroke. *Stroke*, 19(9), 1083-1092.
- Bora, E., Bartholomeusz, C., & Pantelis, C. (2016). Meta-analysis of Theory of Mind (ToM) impairment in bipolar disorder. *Psychological Medicine*, 46(2), 253-264.
- Bora, E., & Berk, M. (2016). Theory of mind in major depressive disorder: A meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 191, 49-55.
- Bora, E., & Pantelis, C. (2016). Meta-analysis of social cognition in attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): comparison with healthy controls and autistic spectrum disorder. *Psychological Medicine*, 46(4), 699-716.
- Bora, E., Velakoulis, D., & Walterfang, M. (2016). Social cognition in Huntington's disease: A meta-analysis. *Behavioural Brain Research*, 297, 131-140.
- Bora, E., Walterfang, M., & Velakoulis, D. (2015). Theory of mind in Parkinson's disease: A meta-analysis. *Behavioural Brain Research*, 292, 515-520.
- Borod, J. C. (1992). Interhemispheric and intrahemispheric control of emotion: a focus on unilateral brain damage. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 60(3), 339.

- Borod, J. C., Bloom, R. L., Brickman, A. M., Nakhutina, L., & Curko, E. A. (2002). Emotional processing deficits in individuals with unilateral brain damage. *Applied Neuropsychology*, 9(1), 23-36.
- Borod, J. C., Koff, E., Lorch, M. P., & Nicholas, M. (1985). Channels of emotional expression in patients with unilateral brain damage. *Archives of Neurology*, 42(4), 345-348.
- Bozikas, V. P., Kosmidis, M. H., Anezoulaki, D., Giannakou, M., & Karavatos, A. (2004). Relationship of affect recognition with psychopathology and cognitive performance in schizophrenia. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 10(04), 549-558.
- Bradley, M. M., Codispoti, M., Sabatinelli, D., & Lang, P. J. (2001). Emotion and motivation II: sex differences in picture processing. *Emotion*, 1(3), 300.
- Bradley, M. M., Cuthbert, B. N., & Lang, P. J. (1990). Startle reflex modification: emotion or attention? *Psychophysiology*, 27(5), 513-522.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2000). Affective reactions to acoustic stimuli. *Psychophysiology*, 37(2), 204-215.
- Bradley, M. M., Silakowski, T., & Lang, P. J. (2008). Fear of pain and defensive activation. *Pain*, 137(1), 156-163.
- Breiter, H. C., Etcoff, N. L., Whalen, P. J., Kennedy, W. A., Rauch, S. L., Buckner, R. L., Strauss, M. M., Hyman, S. E., & Rosen, B. R. (1996). Response and habituation of the human amygdala during visual processing of facial expression. *Neuron*, 17(5), 875-887.
- Brott, T., Adams, H. P., Olinger, C. P., Marler, J. R., Barsan, W. G., Biller, J., Spilker, J., Holleran, R., Eberle, R., & Hertzberg, V. (1989). Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale. *Stroke*, 20(7), 864-870.
- Brownell, H. (2000). Right hemisphere contributions to understanding lexical connotation and metaphor. *Language and the brain: Representation and processing*, 185-201.
- Brunet, E., Sarfati, Y., Hardy-Baylé, M.-C., & Decety, J. (2000). A PET investigation of the attribution of intentions with a nonverbal task. *Neuroimage*, 11(2), 157-166.
- Buchanan, T. W., Bibas, D., & Adolphs, R. (2010). Associations between feeling and judging the emotions of happiness and fear: findings from a large-scale field experiment. *PLoS One*, 5(5), e10640.
- Buchel, C., Dolan, R. J., Armony, J. L., & Friston, K. J. (1999). Amygdala-hippocampal involvement in human aversive trace conditioning revealed through event-related functional magnetic resonance imaging. *The Journal of Neuroscience*, 19(24), 10869-10876.
- Buhlmann, U., Wacker, R., & Dziobek, I. (2015). Inferring other people's states of mind: Comparison across social anxiety, body dysmorphic, and obsessive-compulsive disorders. *Journal of Anxiety Disorders*, 34, 107-113.
- Buratto, L. G., Zimmermann, N., Ferre, P., Joannette, Y., Fonseca, R. P., & Stein, L. M. (2014). False memories to emotional stimuli are not equally affected in right- and left-brain-damaged stroke patients. *Brain and Cognition*, 90, 181-194.
- Bush, G., Luu, P., & Posner, M. I. (2000). Cognitive and emotional influences in anterior cingulate cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(6), 215-222.
- Caillies, S., Bertot, V., Motte, J., Raynaud, C., & Abely, M. (2014). Social cognition in ADHD: irony understanding and recursive theory of mind. *Research in Developmental Disabilities*, 35(11), 3191-3198.

- Calder, A. J. (1996). Facial emotion recognition after bilateral amygdala damage: Differentially severe impairment of fear. *Cognitive Neuropsychology*, 13(5), 699-745.
- Calder, A. J., Keane, J., Manes, F., Antoun, N., & Young, A. W. (2000). Impaired recognition and experience of disgust following brain injury. *Nature Neuroscience*, 3(11), 1077-1078.
- Calder, A. J., Lawrence, A. D., & Young, A. W. (2001). Neuropsychology of fear and loathing. *Nature Reviews Neuroscience*, 2(5), 352-363.
- Canli, T., Zhao, Z., Brewer, J., Gabrieli, J. D., & Cahill, L. (2000). Event-related activation in the human amygdala associates with later memory for individual emotional experience. *The Journal of Neuroscience*, 20(19), R99.
- Caplan, L. R. (2009). *Caplan's stroke: a clinical approach*: Elsevier Health Sciences.
- Carr, L., Iacoboni, M., Dubeau, M.-C., Mazziotta, J. C., & Lenzi, G. L. (2003). Neural mechanisms of empathy in humans: a relay from neural systems for imitation to limbic areas. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(9), 5497-5502.
- Carter, C. S., Braver, T. S., Barch, D. M., Botvinick, M. M., Noll, D., & Cohen, J. D. (1998). Anterior cingulate cortex, error detection, and the online monitoring of performance. *Science*, 280(5364), 747-749.
- Casey, K. L., Minoshima, S., Morrow, T. J., & Koeppe, R. A. (1996). Comparison of human cerebral activation pattern during cutaneous warmth, heat pain, and deep cold pain. *Journal of Neurophysiology*, 76(1), 571-581.
- Castellanos-Pinedo, F., Hernández-Pérez, J. M., Zurdo, M., Rodríguez-Fúnez, B., Hernández-Bayo, J. M., García-Fernández, C., Cueli-Rincón, B., & Castro-Posada, J. A. (2011). Influence of premorbid psychopathology and lesion location on affective and behavioral disorders after ischemic stroke. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*.
- Cattaneo, Z., Lega, C., Boehringer, J., Gallucci, M., Girelli, L., & Carbon, C. C. (2014). Happiness takes you right: the effect of emotional stimuli on line bisection. *Cognition & Emotion*, 28(2), 325-344.
- Cerniauskaite, M., Quintas, R., Koutsogeorgou, E., Meucci, P., Sattin, D., Leonardi, M., & Raggi, A. (2012). Quality-of-Life and Disability in Patients with Stroke. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 91(13), S39-S47.
- Channon, S., & Crawford, S. (2000). The effects of anterior lesions on performance on a story comprehension test: left anterior impairment on a theory of mind-type task. *Neuropsychologia*, 38(7), 1006-1017.
- Choi-Kwon, S., Choi, S. H., Suh, M. Choi, S. Cho, K.-H. Nah, H.-W. Song, H. and Kim, J.S (2017). Musculoskeletal and central pain at 1 year post-stroke: associated factors and impact on quality of life. *Acta Neurologica Scandinavica*. 135, 419–425
- Choi-Kwon, S., Han, S. W., Kwon, S. U., Kang, D. W., Choi, J. M., & Kim, J. S. (2006). Fluoxetine treatment in poststroke depression, emotional incontinence, and anger proneness: a double-blind, placebo-controlled study. *Stroke*, 37(1), 156-161.
- Cicero, B. A., Borod, J. C., Santschi, C., Erhan, H. M., Obler, L. K., Agosti, R. M., Welkowitz, J., & Grunwald, I. S. (1999). Emotional versus nonemotional lexical perception in patients with right and left brain damage. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 12(4), 255-264.

- Comer, C. S., Harrison, P. K., & Harrison, D. W. (2015). The dynamic opponent relativity model: an integration and extension of capacity theory and existing theoretical perspectives on the neuropsychology of arousal and emotion. *Springerplus*, 4(1), 345.
- Constantinescu, V., Matei, D., Cuciureanu, D., Corciova, C., Ignat, B., & Popescu, C. D. (2016). Cortical modulation of cardiac autonomic activity in ischemic stroke patients. *Acta Neurologica Belgica*, 116(4), 473-480.
- Cooke, B., Hegstrom, C. D., Villeneuve, L. S., & Breedlove, S. M. (1998). Sexual differentiation of the vertebrate brain: principles and mechanisms. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 19(4), 323-362.
- Coolican, J., Eskes, G. A., McMullen, P. A., & Lecky, E. (2008). Perceptual biases in processing facial identity and emotion. *Brain and Cognition*, 66(2), 176-187.
- Cooper, C. L., Phillips, L. H., Johnston, M., Radlak, B., Hamilton, S., & McLeod, M. J. (2014). Links between emotion perception and social participation restriction following stroke. *Brain Injury*, 28(1), 122-126.
- Cooper, E. A., Garlick, J., Featherstone, E., Voon, V., Singer, T., Critchley, H. D., & Harrison, N. A. (2014). You turn me cold: evidence for temperature contagion. *PLoS One*, 9(12), e116126.
- Costanzo, E. Y., Villarreal, M., Drucaroff, L. J., Ortiz-Villafane, M., Castro, M. N., Goldschmidt, M., Wainsztein, A. E., Ladron-de-Guevara, M. S., Romero, C., Brusco, L. I., Camprodón, J. A., Nemeroff, C., & Guinjoan, S. M. (2015). Hemispheric specialization in affective responses, cerebral dominance for language, and handedness: Lateralization of emotion, language, and dexterity. *Behavioural Brain Research*, 288, 11-19.
- Couture, S. M., Penn, D. L., & Roberts, D. L. (2006). The functional significance of social cognition in schizophrenia: a review. *Schizophrenia Bulletin*, 32(suppl 1), S44-S63.
- Critchley, H. D., Mathias, C. J., & Dolan, R. J. (2001). Neural activity in the human brain relating to uncertainty and arousal during anticipation. *Neuron*, 29(2), 537-545.
- Crucian, G. P., Hughes, J. D., Barrett, A. M., Williamson, D. J., Bauer, R. M., Bowers, D., & Heilman, K. M. (2000). Emotional and physiological responses to false feedback. *Cortex*, 36(5), 623-647.
- Csukly, G., Czobor, P., Szily, E., Takács, B., & Simon, L. (2009). Facial expression recognition in depressed subjects: the impact of intensity level and arousal dimension. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 197(2), 98-103.
- Cummings, J. L. (1997). Neuropsychiatric manifestations of right hemisphere lesions. *Brain and Language*, 57(1), 22-37.
- Cummings, J. L., Arciniegas, D. B., Brooks, B. R., Herndon, R. M., Lauterbach, E. C., Pioro, E. P., Robinson, R. G., Scharre, D. W., Schiffer, R. B., & Weintraub, D. (2006). Defining and diagnosing involuntary emotional expression disorder. *CNS Spectrums*, 11(6), 1-7.
- Cuthbert, B. N., Schupp, H. T., Bradley, M. M., Birbaumer, N., & Lang, P. J. (2000). Brain potentials in affective picture processing: covariation with autonomic arousal and affective report. *Biological Psychology*, 52(2), 95-111.
- da Silva Ferreira, G. C., Crippa, J. A., & de Lima Osório, F. (2014). Facial emotion processing and recognition among maltreated children: a systematic literature review. *Frontiers in Psychology*, 5, 1460.

- Dal Monte, O., Schintu, S., Pardini, M., Berti, A., Wassermann, E. M., Grafman, J., & Krueger, F. (2014). The left inferior frontal gyrus is crucial for reading the mind in the eyes: brain lesion evidence. *Cortex*, 58, 9-17.
- Damasio, A. R. (1999). *The feeling of what happens: body and emotion in the making of consciousness*. New York: Harcourt Brace.
- Dara, C., Bang, J., Gottesman, R. F., & Hillis, A. E. (2014). Right hemisphere dysfunction is better predicted by emotional prosody impairments as compared to neglect. *Journal of Neurology & Translational Neuroscience*, 2(1), 1037.
- Daros, A. R., Zakzanis, K. K., & Ruocco, A. C. (2013). Facial emotion recognition in borderline personality disorder. *Psychological Medicine*, 43(9), 1953-1963.
- Davidson, R. J. (1984). 11 Affect, cognition, and hemispheric specialization. *Emotions, Cognition, and Behavior*, 320.
- Davidson, R. J. (1992). Anterior cerebral asymmetry and the nature of emotion. *Brain and Cognition*, 20(1), 125-151.
- Davidson, R. J., Ekman, P., Saron, C. D., Senulis, J. A., & Friesen, W. V. (1990). Approach-withdrawal and cerebral asymmetry: emotional expression and brain physiology. I. *Journal of Personality and Social Psychology*, 58(2), 330-341.
- Davidson, R. J., Mednick, D., Moss, E., Saron, C., & Schaffer, C. E. (1987). Ratings of emotion in faces are influenced by the visual field to which stimuli are presented. *Brain and Cognition*, 6(4), 403-411.
- Davidson, R. J., & Sutton, S. K. (1995). Affective neuroscience: the emergence of a discipline. *Current Opinion in Neurobiology*, 5(2), 217-224.
- de Achaval, D., Villarreal, M. F., Costanzo, E. Y., Douer, J., Castro, M. N., Mora, M. C., Nemeroff, C. B., Chu, E., Bar, K. J., & Guinjoan, S. M. (2012). Decreased activity in right-hemisphere structures involved in social cognition in siblings discordant for schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 134(2-3), 171-179.
- De Pisapia, N., Serra, M., Rigo, P., Jager, J., Papinutto, N., Esposito, G., Venuti, P., & Bornstein, M. H. (2014). Interpersonal competence in young adulthood and right laterality in white matter. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 26(6), 1257-1265.
- Demaree, H. A., Everhart, D. E., Youngstrom, E. A., & Harrison, D. W. (2005). Brain lateralization of emotional processing: historical roots and a future incorporating "dominance". *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, 4(1), 3-20.
- Deng, Y., Chang, L., Yang, M., Huo, M., & Zhou, R. (2016). Gender Differences in Emotional Response: Inconsistency between Experience and Expressivity. *PLoS One*, 11(6), e0158666.
- Devine, M. J., Bentley, P., Jones, B., Hotton, G., Greenwood, R. J., Jenkins, I. H., Joyce, E. M., & Malhotra, P. A. (2014). The role of the right inferior frontal gyrus in the pathogenesis of post-stroke psychosis. *Journal of Neurology*, 261(3), 600-603.
- Devinsky, O., Morrell, M. J., & Vogt, B. A. (1995). Contributions of anterior cingulate cortex to behaviour. *Brain*, 118(1), 279-306.

- Dietz, M. J., Friston, K. J., Mattingley, J. B., Roepstorff, A., & Garrido, M. I. (2014). Effective connectivity reveals right-hemisphere dominance in audiospatial perception: implications for models of spatial neglect. *The Journal of Neuroscience*, 34(14), 5003-5011.
- Dodich, A., Cerami, C., Canessa, N., Crespi, C., Marcone, A., Arpone, M., Realmuto, S., & Cappa, S. F. (2014). Emotion recognition from facial expressions: a normative study of the Ekman 60-Faces Test in the Italian population. *Neurological Sciences*, 35(7), 1015-1021.
- Dorrance, A. M., & Fink, G. (2015). Effects of Stroke on the Autonomic Nervous System. *Comprehensive Physiology*, 5(3), 1241-1263.
- Dougherty, D. D., Shin, L. M., Alpert, N. M., Pitman, R. K., Orr, S. P., Lasko, M., Macklin, M. L., Fischman, A. J., & Rauch, S. L. (1999). Anger in healthy men: a PET study using script-driven imagery. *Biological Psychiatry*, 46(4), 466-472.
- Drevets, W. C., & Raichle, M. E. (1998). Reciprocal suppression of regional cerebral blood flow during emotional versus higher cognitive processes: Implications for interactions between emotion and cognition. *Cognition and Emotion*, 12(3), 353-385.
- Dricu, M., & Fruhholz, S. (2016). Perceiving emotional expressions in others: Activation likelihood estimation meta-analyses of explicit evaluation, passive perception and incidental perception of emotions. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 71, 810-828.
- Driscoll, D. M., Dal Monte, O., Solomon, J., Krueger, F., & Grafman, J. (2012). Empathic deficits in combat veterans with traumatic brain injury: a voxel-based lesion-symptom mapping study. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 25(4), 160-166.
- Duncan, P. W., Zorowitz, R., Bates, B., Choi, J. Y., Glasberg, J. J., Graham, G. D., Katz, R. C., Lamberty, K., & Reker, D. (2005). Management of adult stroke rehabilitation care a clinical practice guideline. *Stroke*, 36(9), e100-e143.
- Edwards, J., Jackson, H. J., & Pattison, P. E. (2002). Emotion recognition via facial expression and affective prosody in schizophrenia: a methodological review. *Clinical Psychology Reviews*, 22(6), 789-832.
- Ekman, P., & Friesen, W. (1976). *Pictures of Facial Affect* (Palo Alto, CA: Consulting Psychologists).
- Elliott, R., Friston, K. J., & Dolan, R. J. (2000). Dissociable neural responses in human reward systems. *Journal of Neuroscience*, 20(16), 6159-6165.
- Erhan, H., Ochoa, E., Borod, J., & Feinberg, T. (2000). Consequences of right cerebrovascular accident on emotional functioning: diagnostic and treatment implications. *CNS Spectrums*, 5(03), 25-38.
- Eslinger, P. J., Parkinson, K., & Shamay, S. G. (2002). Empathy and social-emotional factors in recovery from stroke. *Current Opinions in Neurology*, 15(1), 91-97.
- Etkin, A., Buchel, C., & Gross, J. J. (2015). The neural bases of emotion regulation. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(11), 693-700.
- Feldman, R., Magori-Cohen, R., Galili, G., Singer, M., & Louzoun, Y. (2011). Mother and infant coordinate heart rhythms through episodes of interaction synchrony. *Infant Behavior and Development*, 34(4), 569-577.
- Fenske, S., Lis, S., Liebke, L., Niedtfeld, I., Kirsch, P., & Mier, D. (2015). Emotion recognition in borderline personality disorder: effects of emotional information on negative bias. *Borderline Personality Disorder and Emotion Dysregulation*, 2, 10.
- Fiske, S., & Taylor, S. (1991). *Social cognition* (2 ed.). NY: McGraw-Hill.

- Fletcher, P. C., Happe, F., Frith, U., Baker, S. C., Dolan, R. J., Frackowiak, R. S., & Frith, C. D. (1995). Other minds in the brain: a functional imaging study of "theory of mind" in story comprehension. *Cognition*, 57(2), 109-128.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189-198.
- Fossati, P. (2012). Neural correlates of emotion processing: from emotional to social brain. *European Neuropsychopharmacology*, 22 Suppl 3, 487-491.
- Fossati, P., Hevenor, S. J., Graham, S. J., Grady, C., Keightley, M. L., Craik, F., & Mayberg, H. (2003). In search of the emotional self: an fMRI study using positive and negative emotional words. *The American Journal of Psychiatry*, 160(11), 1938-1945.
- Foster, P. S., Hubbard, T., Yung, R. C., Ferguson, B. J., Drago, V., & Harrison, D. W. (2013). Cerebral asymmetry in the control of cardiovascular functioning: evidence from lateral vibrotactile stimulation. *Laterality*, 18(1), 108-119.
- Fournier, N., Calverley, K., Wagner, J., Poock, J., & Crossley, M. (2008). Impaired social cognition 30 years after hemispherectomy for intractable epilepsy: The importance of the right hemisphere in complex social functioning. *Epilepsy & Behavior*, 12(3), 460-471.
- Fox, C. J., Moon, S. Y., Iaria, G., & Barton, J. J. (2009). The correlates of subjective perception of identity and expression in the face network: an fMRI adaptation study. *Neuroimage*, 44(2), 569-580.
- Francis, S., Rolls, E. T., Bowtell, R., McGlone, F., O'Doherty, J., Browning, A., Clare, S., & Smith, E. (1999). The representation of pleasant touch in the brain and its relationship with taste and olfactory areas. *Neuroreport*, 10(3), 453-459.
- Frith, C. D., & Frith, U. (2006). The neural basis of mentalizing. *Neuron*, 50(4), 531-534.
- Frith, C. D., & Frith, U. (2007). Social cognition in humans. *Current Biology*, 17(16), R724-R732.
- Frith, U., & Happe, F. (1994). Autism: beyond "theory of mind". *Cognition*, 50(1-3), 115-132.
- Fusar-Poli, P., Placentino, A., Carletti, F., Landi, P., Allen, P., Surguladze, S., Benedetti, F., Abbamonte, M., Gasparotti, R., Barale, F., Perez, J., McGuire, P., & Politi, P. (2009). Functional atlas of emotional faces processing: a voxel-based meta-analysis of 105 functional magnetic resonance imaging studies. *Journal of Psychiatry & Neuroscience*, 34(6), 418-432.
- Gaillard, F. (2010). Cerebral Vascular Territories. Retrieved from <https://radiopaedia.org/cases/cerebral-vascular-territories>
- Gainotti, G. (2012). Unconscious processing of emotions and the right hemisphere. *Neuropsychologia*, 50(2), 205-218.
- Gallagher, H. L., & Frith, C. D. (2003). Functional imaging of 'theory of mind'. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(2), 77-83.
- Gallagher, H. L., Happé, F., Brunswick, N., Fletcher, P. C., Frith, U., & Frith, C. D. (2000). Reading the mind in cartoons and stories: an fMRI study of 'theory of mind' in verbal and nonverbal tasks. *Neuropsychologia*, 38(1), 11-21.



- Gallo, J. J., Rabins, P. V., Lyketsos, C. G., Tien, A. Y., & Anthony, J. C. (1997). Depression without sadness: functional outcomes of nondysphoric depression in later life. *Journal of the American Geriatrics Society*, 45(5), 570-578.
- García, A. M., Sedeño, L., Herrera Murcia, E., Couto, B., & Ibáñez, A. (2016). A Lesion-Proof Brain? Multidimensional Sensorimotor, Cognitive, and Socio-Affective Preservation Despite Extensive Damage in a Stroke Patient. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 8, 335.
- Garvert, M. M., Friston, K. J., Dolan, R. J., & Garrido, M. I. (2014). Subcortical amygdala pathways enable rapid face processing. *Neuroimage*, 102 Pt 2, 309-316.
- Gibson, L., Atchley, R. A., Voyer, D., Diener, U. S., & Gregersen, S. (2015). Detection of sarcastic speech: The role of the right hemisphere in ambiguity resolution. *Laterality*, 1-19.
- Godfrey, H. K., & Grimshaw, G. M. (2015). Emotional language is all right: Emotional prosody reduces hemispheric asymmetry for linguistic processing. *Laterality*, 1-17.
- Gold, R., Faust, M., & Ben-Artzi, E. (2012). Metaphors and verbal creativity: the role of the right hemisphere. *Laterality*, 17(5), 602-614.
- Goldin, P. R., Hutcherson, C. A., Ochsner, K. N., Glover, G. H., Gabrieli, J. D., & Gross, J. J. (2005). The neural bases of amusement and sadness: a comparison of block contrast and subject-specific emotion intensity regression approaches. *Neuroimage*, 27(1), 26-36.
- Goldman-Rakic, P. S. (1988). Topography of cognition: parallel distributed networks in primate association cortex. *Annual Review of Neuroscience*, 11(1), 137-156.
- Goldman, A. I., & Sripada, C. S. (2005). Simulationist models of face-based emotion recognition. *Cognition*, 94(3), 193-213.
- Goldstein, L. B., Bertels, C., & Davis, J. N. (1989). Interrater reliability of the NIH stroke scale. *Archives of Neurology*, 46(6), 660-662.
- Good, C. D., Johnsrude, I., Ashburner, J., Henson, R. N., Friston, K. J., & Frackowiak, R. S. (2001). Cerebral asymmetry and the effects of sex and handedness on brain structure: a voxel-based morphometric analysis of 465 normal adult human brains. *Neuroimage*, 14(3), 685-700.
- Goukon, A., Noguchi, K., & Hosokawa, T. (2007). Is processing emotional signals necessary for performance on tasks requiring understanding a "theory of mind". *Psychological Reports*, 101(2), 469-474.
- Grajny, K., Pyata, H., Spiegel, K., Lacey, E. H., Xing, S., Brophy, C., & Turkeltaub, P. E. (2016). Depression symptoms in chronic left hemisphere stroke are related to dorsolateral prefrontal cortex damage. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 28(4), 292-298.
- Greco, A., Valenza, G., & Scilingo, E. P. (2016). Valence-dependent changes in visual arousing elicitation: An exploratory study in EEG gamma oscillations. *Paper presented at the 2016 38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*.
- Green, M., Olivier, B., Crawley, J., Penn, D., & Silverstein, S. (2005). Social cognition in schizophrenia: recommendations from the MATRICS New Approaches Conference. *Schizophrenia Bulletin*, 31, 882-887.
- Green, M. F., & Horan, W. P. (2010). Social cognition in schizophrenia. *Current Directions in Psychological Science*, 19(4), 243-248.

- Greene, D. J., & Zaidel, E. (2011). Hemispheric differences in attentional orienting by social cues. *Neuropsychologia*, 49(1), 61-68.
- Greene, J. D., Sommerville, R. B., Nystrom, L. E., Darley, J. M., & Cohen, J. D. (2001). An fMRI investigation of emotional engagement in moral judgment. *Science*, 293(5537), 2105-2108.
- Greenstein, J. E., & Kassel, J. D. (2010). The effects of smoking on selective attention as measured by startle reflex, skin conductance, and heart rate responses to auditory startle stimuli. *Psychophysiology*, 47(1), 15-24.
- Griffin, R., Friedman, O., Ween, J., Winner, E., Happe, F., & Brownell, H. (2006). Theory of mind and the right cerebral hemisphere: refining the scope of impairment. *Laterality*, 11(3), 195-225.
- Gross, T. F. (2004). The perception of four basic emotions in human and nonhuman faces by children with autism and other developmental disabilities. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 32(5), 469-480.
- Grossman, J. B., Klin, A., Carter, A. S., & Volkmar, F. R. (2000). Verbal bias in recognition of facial emotions in children with Asperger syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41(3), 369-379.
- Guranski, K., & Podemski, R. (2015). Emotional prosody expression in acoustic analysis in patients with right hemisphere ischemic stroke. *Neurologia i Neurochirurgia Polska*, 49(2), 113-120.
- Gusnard, D. A., Akbudak, E., Shulman, G. L., & Raichle, M. E. (2001). Medial prefrontal cortex and self-referential mental activity: relation to a default mode of brain function. *Proceedings of the national Academy of Sciences*, 98(7), 4259-4264.
- Hagemann, D., Waldstein, S. R., & Thayer, J. F. (2003). Central and autonomic nervous system integration in emotion. *Brain and Cognition*, 52(1), 79-87.
- Halgren, E., Dale, A. M., Sereno, M. I., Tootell, R. B., Marinkovic, K., & Rosen, B. R. (1999). Location of human face-selective cortex with respect to retinotopic areas. *Human Brain Mapping*, 7(1), 29-37.
- Hall, J. J., Neal, T. J., & Dean, R. S. (2008). Lateralization of cerebral functions. *The neuropsychology handbook, Third Edition*. New York. Springer Publishing Company, 183-214.
- Hamann, S. (2012). Mapping discrete and dimensional emotions onto the brain: controversies and consensus. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(9), 458-466.
- Hamilton, M. (1960). A rating scale for depression. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 23(1), 56-62.
- Hamilton, M. (1986). The Hamilton rating scale for depression. Assessment of depression. Springer.
- Happé, F., Brownell, H., & Winner, E. (1999). Acquired theory of mind impairments following stroke. *Cognition*, 70(3), 211-240.
- Happe, F., & Frith, U. (2014). Annual research review: Towards a developmental neuroscience of atypical social cognition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 55(6), 553-557.

- Harciarek, M., & Heilman, K. M. (2009). The contribution of anterior and posterior regions of the right hemisphere to the recognition of emotional faces. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 31(3), 322-330.
- Harciarek, M., Heilman, K. M., & Jodzio, K. (2006). Defective comprehension of emotional faces and prosody as a result of right hemisphere stroke: modality versus emotion-type specificity. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12(06), 774-781.
- Hariri, A. R., Bookheimer, S. Y., & Mazziotta, J. C. (2000). Modulating emotional responses: effects of a neocortical network on the limbic system. *Neuroreport*, 11(1), 43-48.
- Harmon-Jones, E. (2003). Clarifying the emotive functions of asymmetrical frontal cortical activity. *Psychophysiology*, 40(6), 838-848.
- Harrison, D. W. (2015). *Brain asymmetry and neural systems: Foundations in clinical neuroscience and neuropsychology*: Springer.
- Hawken, E. R., Harkness, K. L., Lazowski, L. K., Summers, D., Khoja, N., Gregory, J. G., & Milev, R. (2016). The manic phase of Bipolar disorder significantly impairs theory of mind decoding. *Psychiatry Research*, 239, 275-280.
- Haxby, J. V., Hoffman, E. A., & Gobbini, M. I. (2000). The distributed human neural system for face perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(6), 223-233.
- Heberlein, A. S., & Adolphs, R. (2004). Impaired spontaneous anthropomorphizing despite intact perception and social knowledge. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 101(19), 7487-7491.
- Heinemann, A. W., Harvey, R. L., McGuire, J. R., Ingberman, D., Lovell, L., Semik, P., & Roth, E. J. (1997). Measurement properties of the NIH Stroke Scale during acute rehabilitation. *Stroke*, 28(6), 1174-1180.
- Heller, W. (1990). The neuropsychology of emotion: Developmental patterns and implications for psychopathology. *Psychological and Biological Approaches to Emotion*, 1, 67-211.
- Heller, W. (1993). Neuropsychological mechanisms of individual differences in emotion, personality, and arousal. *Neuropsychology*, 7(4), 476.
- Hempel, R. J., Tulen, J. H., van Beveren, N. J., Mulder, P. G., & Hengeveld, M. W. (2007). Subjective and physiological responses to emotion-eliciting pictures in male schizophrenic patients. *International Journal of Psychophysiology*, 64(2), 174-183.
- Henry, A., Tourbah, A., Chaunu, M. P., Rumbach, L., Montreuil, M., & Bakchine, S. (2011). Social cognition impairments in relapsing-remitting multiple sclerosis. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17(6), 1122-1131.
- Herpertz, S. C., Jeung, H., Mancke, F., & Bertsch, K. (2014). Social dysfunctioning and brain in borderline personality disorder. *Psychopathology*, 47(6), 417-424.
- Hezel, D. M., & McNally, R. J. (2014). Theory of Mind Impairments in Social Anxiety Disorder. *Behavior Therapy*, 45(4), 530-540.
- Hill, A. T., Fitzgibbon, B. M., Arnold, S. L., Rinehart, N. J., Fitzgerald, P. B., & Enticott, P. G. (2013). Modulation of putative mirror neuron activity by both positively and negatively valenced affective stimuli: a TMS study. *Behavioural Brain Research*, 249, 116-123.
- Hirschman, R., & Clark, M. (1983). *Bogus physiological feedback. Social psychophysiology: A sourcebook*. New York: Guilford Press.

- Hubert, W., & de Jong-Meyer, R. (1991). Autonomic, neuroendocrine, and subjective responses to emotion-inducing film stimuli. *International Journal of Psychophysiology*, 11(2), 131-140.
- Ingalhalikar, M., Smith, A., Parker, D., Satterthwaite, T. D., Elliott, M. A., Ruparel, K., Hakonarson, H., Gur, R. E., Gur, R. C., & Verma, R. (2014). Sex differences in the structural connectome of the human brain. *Proceedings of the national Academy of Sciences*, 111(2), 823-828.
- Innes, B. R., Burt, D. M., Birch, Y. K., & Hausmann, M. (2016). A leftward bias however you look at it: Revisiting the emotional chimeric face task as a tool for measuring emotion lateralization. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 21(4-6), 643-661.
- Ionita, C. C., Siddiqui, A. H., Levy, E. I., Hopkins, L. N., Snyder, K. V., & Gibbons, K. J. (2011). Acute ischemic stroke and infections. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 20(1), 1-9.
- Isoda, M., & Noritake, A. (2013). What makes the dorsomedial frontal cortex active during reading the mental states of others? *Frontiers in Neuroscience*, 7, 232.
- Jeong, B.-O., Kang, H.-J., Bae, K.-Y., Kim, S.-W., Kim, J.-M., Shin, I.-S., Kim, J.-T., Park, M.-S., Cho, K.-H., & Yoon, J.-S. (2012). Determinants of Quality of Life in the Acute Stage Following Stroke. *Psychiatry Investigation*, 9(2), 127-133.
- Jiang, X., Lin, Y., & Li, Y. (2014). Correlative study on risk factors of depression among acute stroke patients. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 18(9), 1315-1323.
- Jimenez-Cortes, M. P., Pelegrín-Valero, C., Tirapu-Ustarroz, J., Guallart-Balet, M., Benabarre-Ciria, S., & Olivera-Pueyo, J. (2012). Empathy disorders in traumatic brain damage. *Revista de Neurología*, 55(1), 1-10.
- Jorgensen, T. S., Wium-Andersen, I. K., Wium-Andersen, M. K., Jorgensen, M. B., Prescott, E., Maartensson, S., Kragh-Andersen, P., & Osler, M. (2016). Incidence of Depression After Stroke, and Associated Risk Factors and Mortality Outcomes, in a Large Cohort of Danish Patients. *JAMA Psychiatry*, 73(10), 1032-1040.
- Kanwisher, N. (2000). Domain specificity in face perception. *Nat Neurosci*, 3(8), 759-763.
- Kanwisher, N., McDermott, J., & Chun, M. M. (1997). The fusiform face area: a module in human extrastriate cortex specialized for face perception. *Journal of Neuroscience*, 17(11), 4302-4311.
- Karnath, H. O., & Rorden, C. (2012). The anatomy of spatial neglect. *Neuropsychologia*, 50(6), 1010-1017.
- Katzan, I., Cebul, R., Husak, S., Dawson, N., & Baker, D. (2003). The effect of pneumonia on mortality among patients hospitalized for acute stroke. *Neurology*, 60(4), 620-625.
- Kawasaki, H., Adolphs, R., Kaufman, O., Damasio, H., Damasio, A. R., Granner, M., Bakken, H., Hori, T., & Howard, M. A. (2001). Single-neuron responses to emotional visual stimuli recorded in human ventral prefrontal cortex. *Nature Neuroscience*, 4(1), 15-16.
- Keenan, J. P., Rubio, J., Racioppi, C., Johnson, A., & Barnacz, A. (2005). The right hemisphere and the dark side of consciousness. *Cortex*, 41(5), 695-704.
- Kemp, J., Després, O., Sellal, F., & Dufour, A. (2012). Theory of Mind in normal ageing and neurodegenerative pathologies. *Ageing Research Reviews*, 11(2), 199-219.

- Kennedy, D. P., & Adolphs, R. (2012). Perception of emotions from facial expressions in high-functioning adults with autism. *Neuropsychologia*, 50(14), 3313-3319.
- Kennedy, D. P., & Adolphs, R. (2012). The social brain in psychiatric and neurological disorders. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(11), 559-572.
- Kennedy, J. M., Granato, D. A., & Goldfine, A. M. (2015). Natural History of Poststroke Apathy During Acute Rehabilitation. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 27(4), 333-338.
- Killgore, W. D., & Yurgelun-Todd, D. A. (2007). The right-hemisphere and valence hypotheses: could they both be right (and sometimes left)? *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 2(3), 240-250.
- Kim, J. S. (2002). Post-stroke emotional incontinence after small lenticulocapsular stroke: correlation with lesion location. *Journal of Neurology*, 249(7), 805-810.
- Kim, K., Kim, Y. M., & Kim, E. K. (2014). Correlation between the activities of daily living of stroke patients in a community setting and their quality of life. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(3), 417-419.
- Kimbrell, T. A., George, M. S., Parekh, P. I., Ketter, T. A., Podell, D. M., Danielson, A. L., Repella, J. D., Benson, B. E., Willis, M. W., & Herscovitch, P. (1999). Regional brain activity during transient self-induced anxiety and anger in healthy adults. *Biological Psychiatry*, 46(4), 454-465.
- Klineburger, P. C., & Harrison, D. W. (2015). The dynamic functional capacity theory: a neuropsychological model of intense emotions. *Cogent Psychology*, 2(1), 1029691.
- Klopp, J., Halgren, E., Marinkovic, K., & Nenov, V. (1999). Face-selective spectral changes in the human fusiform gyrus. *Clinical Neurophysiology*, 110(4), 676-682.
- Klucken, T., Kruse, O., Schweckendiek, J., & Stark, R. (2015). Increased skin conductance responses and neural activity during fear conditioning are associated with a repressive coping style. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 9.
- Kobayashi, C., Glover, G. H., & Temple, E. (2007). Children's and adults' neural bases of verbal and nonverbal 'theory of mind'. *Neuropsychologia*, 45(7), 1522-1532.
- Koelsch, S., Jacobs, A. M., Menninghaus, W., Liebal, K., Klann-Delius, G., von Scheve, C., & Gebauer, G. (2015). The quartet theory of human emotions: An integrative and neurofunctional model. *Physics of Life Reviews*, 13, 1-27.
- Kolb, B., & Whishaw, I. Q. (2009). *Fundamentals of human neuropsychology*: Macmillan.
- Kreibig, S. D., Wilhelm, F. H., Roth, W. T., & Gross, J. J. (2007). Cardiovascular, electrodermal, and respiratory response patterns to fear- and sadness-inducing films. *Psychophysiology*, 44(5), 787-806.
- Kret, M. E. (2015). Emotional expressions beyond facial muscle actions. A call for studying autonomic signals and their impact on social perception. *Frontiers in Psychology*, 6, 711.
- Kret, M. E., Fischer, A. H., & De Dreu, C. K. (2015). Pupil Mimicry Correlates With Trust in In-Group Partners With Dilating Pupils. *Psychological Science*, 26(9), 1401-1410.
- Krucoff, M. O., Rahimpour, S., Slutzky, M. W., Edgerton, V. R., & Turner, D. A. (2016). Enhancing Nervous System Recovery through Neurobiologics, Neural Interface Training, and Neurorehabilitation. *Frontiers in Neuroscience*, 10, 584.

- Kumar, S., Selim, M. H., & Caplan, L. R. (2010). Medical complications after stroke. *The Lancet Neurology*, 9(1), 105-118.
- Kutlubaev, M. A., & Hackett, M. L. (2014). Part II: predictors of depression after stroke and impact of depression on stroke outcome: an updated systematic review of observational studies. *International Journal of Stroke*, 9(8), 1026-1036.
- Lane, R. D. (2000). Neural correlates of conscious emotional experience. *Cognitive Neuroscience of Emotion*, 345-370.
- Lane, R. D., Reiman, E. M., Axelrod, B., Yun, L.-S., Holmes, A., & Schwartz, G. E. (1998). Neural correlates of levels of emotional awareness: Evidence of an interaction between emotion and attention in the anterior cingulate cortex. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10(4), 525-535.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1999). *International affective picture system (IAPS): Instruction manual and affective ratings*. The center for research in psychophysiology, University of Florida.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2008). *International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual*. Technical report A-8.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., Fitzsimmons, J. R., Cuthbert, B. N., Scott, J. D., Moulder, B., & Nangia, V. (1998). Emotional arousal and activation of the visual cortex: an fMRI analysis. *Psychophysiology*, 35(2), 199-210.
- Lang, P. J., Greenwald, M. K., Bradley, M. M., & Hamm, A. O. (1993). Looking at pictures: Affective, facial, visceral, and behavioral reactions. *Psychophysiology*, 30(3), 261-273.
- Laurent, A., Arzimanoglou, A., Panagiotakaki, E., Sfaello, I., Kahane, P., Ryvlin, P., Hirsch, E., & de Schonen, S. (2014). Visual and auditory socio-cognitive perception in unilateral temporal lobe epilepsy in children and adolescents: a prospective controlled study. *Epileptic Disorders*, 16(4), 456-470.
- Lee, G. P., Meador, K. J., Loring, D. W., Allison, J. D., Brown, W. S., Paul, L. K., Pillai, J. J., & Lavin, T. B. (2004). Neural substrates of emotion as revealed by functional magnetic resonance imaging. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 17(1), 9-17.
- Lee, T. M., Sun, D., Leung, M. K., Chu, L. W., & Keyzers, C. (2013). Neural activities during affective processing in people with Alzheimer's disease. *Neurobiology of Aging*, 34(3), 706-715.
- Leigh, R., Oishi, K., Hsu, J., Lindquist, M., Gottesman, R. F., Jarso, S., Crainiceanu, C., Mori, S., & Hillis, A. E. (2013). Acute lesions that impair affective empathy. *Brain*, 136(8), 2539-2549.
- Leopold, A., Krueger, F., dal Monte, O., Pardini, M., Pulaski, S. J., Solomon, J., & Grafman, J. (2012). Damage to the left ventromedial prefrontal cortex impacts affective theory of mind. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 7(8), 871-880.
- Levin, B., & Duchowny, M. (1991). Childhood obsessive-compulsive disorder and cingulate epilepsy. *Biological Psychiatry*, 30(10), 1049-1055.
- Lichtenstein-Vidne, L., Gabay, S., Cohen, N., & Henik, A. (2016). Lateralisation of emotions: evidence from pupil size measurement. *Cognition and Emotion*, 1-13.
- Lindinger, N. M., Malcolm-Smith, S., Dodge, N. C., Molteno, C. D., Thomas, K. G., Meintjes, E. M., Jacobson, J. L., & Jacobson, S. W. (2016). Theory of Mind in Children with Fetal Alcohol Spectrum Disorders. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 40(2), 367-376.

- Lobo, A., Saz, P., Marcos, G., Día, J. L., de la Cámara, C., Ventura, T., Morales Asín, F., Fernando Pascual, L., Montanes, J., & Aznar, S. (1999). Revalidación y normalización del Mini-Examen Cognoscitivo (primera versión en castellano del Mini-Mental Status Examination) en la población general geriátrica. *Medicina Clínica*, 112(20), 767-774.
- Lockwood, P. L. (2016). The anatomy of empathy: Vicarious experience and disorders of social cognition. *Behavioural Brain Research*, 311, 255-266.
- Luna-Matos, M., Mcgrath, H., & Gaviria, M. (2007). Manifestaciones neuropsiquiátricas en accidentes cerebrovasculares. *Revista Chilena de Neuro-Psiquiatría*, 45(2), 129-140.
- Lunn, J., Lewis, C., & Sherlock, C. (2015). Impaired performance on advanced Theory of Mind tasks in children with epilepsy is related to poor communication and increased attention problems. *Epilepsy & Behavior*, 43, 109-116.
- Luque López, M. C. (2008). Mujer y sexualidad. Evolución desde el puritanismo del siglo XVIII a la medicina sexual del siglo XXI. *Revista Internacional de Andrología*, 6(2), 152-157.
- Maffei, A., Vencato, V., & Angrilli, A. (2015). Sex Differences in Emotional Evaluation of Film Clips: Interaction with Five High Arousal Emotional Categories. *PLoS One*, 10(12), e0145562.
- Mancuso, F., Horan, W. P., Kern, R. S., & Green, M. F. (2011). Social cognition in psychosis: multidimensional structure, clinical correlates, and relationship with functional outcome. *Schizophrenia Research*, 125(2), 143-151.
- Martín-Rodríguez, J. F., & León-Carrión, J. (2010). Theory of mind deficits in patients with acquired brain injury: A quantitative review. *Neuropsychologia*, 48(5), 1181-1191.
- Matías-Guiu, J., Villoria, F., Oliva, J., Viñas, S., & Martí, J. (2009). *Estrategia en ictus del Sistema Nacional de Salud*. Ministerio de Sanidad y Política Social.
- Matzke, B., Herpertz, S. C., Berger, C., Fleischer, M., & Domes, G. (2014). Facial reactions during emotion recognition in borderline personality disorder: a facial electromyography study. *Psychopathology*, 47(2), 101-110.
- Maurer, R. G., & Damasio, A. R. (1982). Childhood autism from the point of view of behavioral neurology. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 12(2), 195-205.
- Mayberg, H. S., Liotti, M., Brannan, S. K., McGinnis, S., Mahurin, R. K., Jerabek, P. A., Silva, J. A., Tekell, J. L., Martin, C. C., & Lancaster, J. L. (1999). Reciprocal limbic-cortical function and negative mood: converging PET findings in depression and normal sadness. *American Journal of Psychiatry*, 156(5), 675-682.
- McCarthy, G., Puce, A., Gore, J. C., & Allison, T. (1997). Face-specific processing in the human fusiform gyrus. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 9(5), 605-610.
- McClernon, F. J., & Gilbert, D. G. (2004). Human functional neuroimaging in nicotine and tobacco research: basics, background, and beyond. *Nicotine & Tobacco Research*, 6(6), 941-959.
- McDonald, P. R., Slater, A. M., & Longmore, C. A. (2008). Covert detection of attractiveness among the neurologically intact: evidence from skin-conductance responses. *Perception*, 37(7), 1054-1060.
- Meadows, M. E., & Kaplan, R. F. (1994). Dissociation of autonomic and subjective responses to emotional slides in right hemisphere damaged patients. *Neuropsychologia*, 32(7), 847-856.
- Meyer, S., Strittmatter, M., Fischer, C., Georg, T., & Schmitz, B. (2004). Lateralization in autonomic dysfunction in ischemic stroke involving the insular cortex. *Neuroreport*, 15(2), 357-361.

- Milad, M. R., Orr, S. P., Pitman, R. K., & Rauch, S. L. (2005). Context modulation of memory for fear extinction in humans. *Psychophysiology*, 42(4), 456-464.
- Miller, L. A., Hsieh, S., Lah, S., Savage, S., Hodges, J. R., & Piguet, O. (2012). One size does not fit all: face emotion processing impairments in semantic dementia, behavioural-variant frontotemporal dementia and Alzheimer's disease are mediated by distinct cognitive deficits. *Behavioural Neurology*, 25(1), 53-60.
- Mitchell, R. L., Jazdyk, A., Stets, M., & Kotz, S. A. (2016). Recruitment of Language-, Emotion- and Speech-Timing Associated Brain Regions for Expressing Emotional Prosody: Investigation of Functional Neuroanatomy with fMRI. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, 518.
- Mitchell, R. L., & Phillips, L. H. (2015). The overlapping relationship between emotion perception and theory of mind. *Neuropsychologia*, 70, 1-10.
- Mitchell, R. L., & Young, A. H. (2015). Theory of Mind in Bipolar Disorder, with Comparison to the Impairments Observed in Schizophrenia. *Frontiers in Psychiatry*, 6, 188.
- Mohr, J. P., Grotta, J. C., Wolf, P. A., Moskowitz, M. A., Mayberg, M. R., & Von Kummer, R. (2011). *Stroke: pathophysiology, diagnosis, and management*: Elsevier Health Sciences.
- Molinero, C., Bonete, S., Gómez-Pérez, M. M., & Calero, M. D. (2015). Estudio normativo del "test de 60 caras de Ekman" para adolescentes españoles. *Psicología Conductual*, 23(2), 361.
- Moltó, J., Montañés, S., Gil, R. P., Segarra, P., Verchili, M. C. P., Irún, M. P. T., Ramírez, I., Hernández, M., Sánchez, M., & Fernández, M. (1999). Un método para el estudio experimental de las emociones: el International Affective Picture System (IAPS). Adaptación española. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 52(1), 55-87.
- Moltó, J., Segarra, P., López, R., Esteller, À., Fonfría, A., Pastor, M. C., & Poy, R. (2013). Adaptación española del "International Affective Picture System" (IAPS): tercera parte. *Anales de Psicología*, 29(3), 965-984.
- Montagne, B., Nys, G., Van Zandvoort, M. J., Kappelle, L. J., De Haan, E. H., & Kessels, R. P. (2007). The perception of emotional facial expressions in stroke patients with and without depression. *Acta Neuropsychiatrica*, 19(5), 279-283.
- Montaner, J., & Alvarez-Sabín, J. (2006). NIH stroke scale and its adaptation to Spanish. *Neurología*, 21(4), 192-202.
- Moreno-Palacios, J. A., Moreno-Martinez, I., Bartolome-Nogues, A., Lopez-Blanco, E., Juarez-Fernandez, R., & Garcia-Delgado, I. (2017). Prognostic factors of functional recovery from a stroke at one year. *Revista de Neurología*, 64(2), 55-62.
- Morita, T., Itakura, S., Saito, D. N., Nakashita, S., Harada, T., Kochiyama, T., & Sadato, N. (2008). The role of the right prefrontal cortex in self-evaluation of the face: a functional magnetic resonance imaging study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(2), 342-355.
- Morris, J. S., Frith, C. D., Perrett, D. I., Rowland, D., Young, A. W., Calder, A. J., & Dolan, R. J. (1996). A differential neural response in the human amygdala to fearful and happy facial expressions. *Nature*, 383(6603), 812-815.
- Morrow, L., Vrtunski, P. B., Kim, Y., & Boller, F. (1981). Arousal responses to emotional stimuli and laterality of lesion. *Neuropsychologia*, 19(1), 65-71.



- Mosch, S. C., Max, J. E., & Tranel, D. (2005). A Matched Lesion Analysis of Childhood Versus Adult-Onset Brain Injury Due to Unilateral Stroke: Another Perspective on Neural Plasticity and Recovery of Social Functioning. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 18(1), 5-17.
- Mothersill, O., Knee-Zaska, C., & Donohoe, G. (2016). Emotion and theory of mind in schizophrenia—investigating the role of the cerebellum. *The Cerebellum*, 15(3), 357-368.
- Muro, M. J., de Pedro-Cuesta, J., Almazán, J., & Holmqvist, L. W. (2000). Stroke Patients in South Madrid Function and Motor Recovery, Resource Utilization, and Family Support. *Stroke*, 31(6), 1352-1359.
- Murphy, D. G., DeCarli, C., McIntosh, A. R., Daly, E., Mentis, M. J., Pietrini, P., Szczepanik, J., Schapiro, M. B., Grady, C. L., & Horwitz, B. (1996). Sex differences in human brain morphometry and metabolism: an in vivo quantitative magnetic resonance imaging and positron emission tomography study on the effect of aging. *Archives of General Psychiatry*, 53(7), 585-594.
- Najt, P., Bayer, U., & Hausmann, M. (2013). Models of hemispheric specialization in facial emotion perception—a reevaluation. *Emotion*, 13(1), 159-167.
- Nakano, T., Yamamoto, Y., Kitajo, K., Takahashi, T., & Kitazawa, S. (2009). Synchronization of spontaneous eyeblinks while viewing video stories. *Proceedings of the Royal Society*, 276(1673), 3635-3644.
- Nazarov, A., Frewen, P., Oremus, C., Schellenberg, E. G., McKinnon, M. C., & Lanius, R. (2015). Comprehension of affective prosody in women with post-traumatic stress disorder related to childhood abuse. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 131(5), 342-349.
- Neumann, D., Keiski, M. A., McDonald, B. C., & Wang, Y. (2014). Neuroimaging and facial affect processing: implications for traumatic brain injury. *Brain Imaging and Behavior*, 8(3), 460-473.
- Newbury-Helps, J., Feigenbaum, J., & Fonagy, P. (2016). Offenders With Antisocial Personality Disorder Display More Impairments in Mentalizing. *Journal of Personality Disorders*, 1-24.
- Niedtfeld, I., Defiebre, N., Regenbogen, C., Mier, D., Fenske, S., Kirsch, P., Lis, S., & Schmah, C. (2016). Facing the Problem: Impaired Emotion Recognition During Multimodal Social Information Processing in Borderline Personality Disorder. *Journal of Personality Disorders*, 1-16.
- Njomboro, P., Deb, S., & Humphreys, G. W. (2008). Dissociation between decoding and reasoning about mental states in patients with theory of mind reasoning impairments. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(9), 1557-1564.
- Njomboro, P., Humphreys, G. W., & Deb, S. (2014). Exploring social cognition in patients with apathy following acquired brain damage. *BMC Neurology*, 14, 18.
- O'Doherty, J., Kringelbach, M. L., Rolls, E. T., Hornak, J., & Andrews, C. (2001). Abstract reward and punishment representations in the human orbitofrontal cortex. *Nature Neuroscience*, 4(1), 95-102.
- Ochsner, K. N., & Gross, J. J. (2005). The cognitive control of emotion. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(5), 242-249.
- Ochsner, K. N., Kosslyn, S. M., Cosgrove, G. R., Cassem, E. H., Price, B. H., Nierenberg, A. A., & Rauch, S. L. (2001). Deficits in visual cognition and attention following bilateral anterior cingulotomy. *Neuropsychologia*, 39(3), 219-230.

- Oishi, K., Faria, A. V., Hsu, J., Tippet, D., Mori, S., & Hillis, A. E. (2015). Critical role of the right uncinate fasciculus in emotional empathy. *Annals of Neurology*, 77(1), 68-74.
- Oliveira, C. R. d., Pagliarin, K. C., Calvette, L. d. F., Gindri, G., Argimon, I. I. d. L., & Fonseca, R. P. (2015). Depressive signs and cognitive performance in patients with a right hemisphere stroke. *CoDAS*, 27(5), 452-457.
- Oliver, B. R., Barker, E. D., Mandy, W. P., Skuse, D. H., & Maughan, B. (2011). Social cognition and conduct problems: a developmental approach. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 50(4), 385-394.
- Oliver, L. D., Mitchell, D. G., Dziobek, I., MacKinley, J., Coleman, K., Rankin, K. P., & Finger, E. C. (2015). Parsing cognitive and emotional empathy deficits for negative and positive stimuli in frontotemporal dementia. *Neuropsychologia*, 67, 14-26.
- Oni, O. D., Aina, O. F., Ojini, F. I., & Olisah, V. O. (2016). Quality of life and associated factors among poststroke clinic attendees at a University Teaching Hospital in Nigeria. *Nigerian Medical Journal*, 57(5), 290-298.
- Orr, S. P., Metzger, L. J., Lasko, N. B., Macklin, M. L., Peri, T., & Pitman, R. K. (2000). De novo conditioning in trauma-exposed individuals with and without posttraumatic stress disorder. *Journal of Abnormal Psychology*, 109(2), 290-298.
- Orts Llorca, F. (1981). *Anatomía humana* (Vol. 2): Edit. Científico-Médica.
- Ostir, G. V., Smith, P. M., Smith, D., & Ottenbacher, K. J. (2005). Functional status and satisfaction with community participation in persons with stroke following medical rehabilitation. *Aging Clinical and Experimental Research*, 17(1), 35-41.
- Pachalska, M., Moskala, M., MacQueen, B. D., Polak, J., & Wilk-Franczuk, M. (2010). Early neurorehabilitation in a patient with severe traumatic brain injury to the frontal lobes. *Medical Science Monitor*, 16(12), Cs157-167.
- Pagnoni, G., Zink, C. F., Montague, P. R., & Berns, G. S. (2002). Activity in human ventral striatum locked to errors of reward prediction. *Nature Neuroscience*, 5(2), 97-98.
- Paradiso, S., Anderson, B. M., Ponto, L. L. B., Tranel, D., & Robinson, R. G. (2011). Altered neural activity and emotions following right middle cerebral artery stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 20(2), 94-104.
- Paradiso, S., Vaidya, J., Tranel, D., Kosier, T., & Robinson, R. G. (2008). Nondysphoric depression following stroke. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*.
- Patin, A., & Hurlemann, R. (2015). Social cognition. *Handbook of Experimental Pharmacology*, 228, 271-303.
- Penn, D. L., Corrigan, P. W., Bentall, R. P., Racenstein, J. M., & Newman, L. (1997). Social cognition in schizophrenia. *Psychological Bulletin*, 121(1), 114-132.
- Phan, K. L., Wager, T., Taylor, S. F., & Liberzon, I. (2002). Functional neuroanatomy of emotion: a meta-analysis of emotion activation studies in PET and fMRI. *Neuroimage*, 16(2), 331-348.
- Phan, K. L., Wager, T. D., Taylor, S. F., & Liberzon, I. (2004). Functional neuroimaging studies of human emotions. *CNS Spectrum*, 9(4), 258-266.
- Phelps, E. A., & Anderson, A. K. (1997). Emotional memory: what does the amygdala do? *Current Biology*, 7(5), R311-314.

- Philippi, C. L., Mehta, S., Grabowski, T., Adolphs, R., & Rudrauf, D. (2009). Damage to association fiber tracts impairs recognition of the facial expression of emotion. *Journal of Neuroscience*, 29(48), 15089-15099.
- Phillips, M. L., Drevets, W. C., Rauch, S. L., & Lane, R. (2003). Neurobiology of emotion perception I: The neural basis of normal emotion perception. *Biological Psychiatry*, 54(5), 504-514.
- Phillips, M. L., Medford, N., Young, A. W., Williams, L., Williams, S. C., Bullmore, E. T., Gray, J. A., & Brammer, M. J. (2001). Time courses of left and right amygdalar responses to fearful facial expressions. *Human Brain Mapping*, 12(4), 193-202.
- Phillips, M. L., Young, A. W., Senior, C., Brammer, M., Andrew, C., Calder, A. J., Bullmore, E. T., Perrett, D., Rowland, D., & Williams, S. (1997). A specific neural substrate for perceiving facial expressions of disgust. *Nature*, 389(6650), 495-498.
- Philpott, A. L., Andrews, S. C., Staios, M., Churchyard, A., & Fisher, F. (2016). Emotion Evaluation and Social Inference Impairments in Huntington's Disease. *Journal of Huntington's Disease*.
- Pineda, J. A., & Hecht, E. (2009). Mirroring and mu rhythm involvement in social cognition: are there dissociable subcomponents of theory of mind? *Biological Psychology*, 80(3), 306-314.
- Pinkham, A. E., Hopfinger, J. B., Ruparel, K., & Penn, D. L. (2008). An Investigation of the Relationship Between Activation of a Social Cognitive Neural Network and Social Functioning. *Schizophrenia Bulletin*, 34(4), 688-697.
- Pinkham, A. E., Penn, D. L., Perkins, D. O., & Lieberman, J. (2003). Implications for the neural basis of social cognition for the study of schizophrenia. *American Journal of Psychiatry*, 160(5), 815-824.
- Ploghaus, A., Tracey, I., Gati, J. S., Clare, S., Menon, R. S., Matthews, P. M., & Rawlins, J. N. P. (1999). Dissociating pain from its anticipation in the human brain. *Science*, 284(5422), 1979-1981.
- Pohjasvaara, T., Vataja, R., Leppävuori, A., Kaste, M., & Erkinjuntti, T. (2001). Depression is an independent predictor of poor long-term functional outcome post-stroke. *European Journal of Neurology*, 8(4), 315-319.
- Pollak, S. D., & Sinha, P. (2002). Effects of early experience on children's recognition of facial displays of emotion. *Developmental Psychology*, 38(5), 784-791.
- Prass, K., Meisel, C., Höflich, C., Braun, J., Halle, E., Wolf, T., Ruscher, K., Victorov, I. V., Priller, J., & Dirnagl, U. (2003). Stroke-induced immunodeficiency promotes spontaneous bacterial infections and is mediated by sympathetic activation reversal by poststroke T helper cell type 1-like immunostimulation. *The Journal of Experimental Medicine*, 198(5), 725-736.
- Prete, G., Laeng, B., Fabri, M., Foschi, N., & Tommasi, L. (2015). Right hemisphere or valence hypothesis, or both? The processing of hybrid faces in the intact and callosotomized brain. *Neuropsychologia*, 68, 94-106.
- Prochnow, D., Steinhäuser, L., Brunheim, S., & Seitz, R. (2014). Differential emotional state reasoning in young and older adults: Evidence from behavioral and neuroimaging data. *Journal of Neurology and Psychology*, 2(1), 1-8.
- Proverbio, A. M., Adorni, R., Zani, A., & Trestianu, L. (2009). Sex differences in the brain response to affective scenes with or without humans. *Neuropsychologia*, 47(12), 2374-2388.

- Proverbio, A. M., Zani, A., & Adorni, R. (2008). Neural markers of a greater female responsiveness to social stimuli. *BMC Neuroscience*, 9, 56.
- Puce, A., Allison, T., Bentin, S., Gore, J. C., & McCarthy, G. (1998). Temporal cortex activation in humans viewing eye and mouth movements. *The Journal of Neuroscience*, 18(6), 2188-2199.
- Rabins, P. V., Starkstein, S. E., & Robinson, R. G. (1991). Risk factors for developing atypical (schizophreniform) psychosis following stroke. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*.
- Rainville, P., Duncan, G. H., Price, D. D., Carrier, B., & Bushnell, M. C. (1997). Pain affect encoded in human anterior cingulate but not somatosensory cortex. *Science*, 277(5328), 968-971.
- Ramos-Brieva, J., & Cordero-Villafafila, A. (1988). A new validation of the Hamilton Rating Scale for Depression. *Journal of Psychiatric Research*, 22(1), 21-28.
- Ramos-Brieva, J., & Cordero, A. (1986). Validación de la versión castellana de la escala de Hamilton para la depresión. *Actas Luso-Españolas de Neurología, Psiquiatría y Ciencias Afines*, 14, 324-334.
- Ramos-Loyo, J., González-Garrido, A. A., Sánchez-Loyo, L. M., Medina, V., & Basar-Eroglu, C. (2009). Event-related potentials and event-related oscillations during identity and facial emotional processing in schizophrenia. *International Journal of Psychophysiology*, 71(1), 84-90.
- Reiman, E. M., Lane, R. D., Ahern, G. L., Schwartz, G. E., Davidson, R. J., Friston, K. J., Yun, L. S., & Chen, K. (1997). Neuroanatomical correlates of externally and internally generated human emotion. *The American Journal of Psychiatry*, 154(7), 918-925.
- Roberts, D. L., & Penn, D. L. (2013). *Social cognition in schizophrenia: From evidence to treatment*: Oxford University Press.
- Robinson, M., Robert G. (1997). Neuropsychiatric consequences of stroke. *Annual Review of Medicine*, 48(1), 217-229.
- Roepke, S., Vater, A., Preissler, S., Heekeren, H. R., & Dziobek, I. (2012). Social cognition in borderline personality disorder. *Frontiers in Neuroscience*, 6, 195.
- Rogenmoser, L., Zollinger, N., Elmer, S., & Jancke, L. (2016). Independent component processes underlying emotions during natural music listening. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 11(9), 1428-1439.
- Roldan Gerschcovich, E., Cerquetti, D., Tenca, E., & Leiguarda, R. (2011). The impact of bilateral cerebellar damage on theory of mind, empathy and decision making. *Neurocase*, 17(3), 270-275.
- Ross, E. D., & Monnot, M. (2011). Affective prosody: what do comprehension errors tell us about hemispheric lateralization of emotions, sex and aging effects, and the role of cognitive appraisal. *Neuropsychologia*, 49(5), 866-877.
- Rossion, B., & Boremanse, A. (2011). Robust sensitivity to facial identity in the right human occipito-temporal cortex as revealed by steady-state visual-evoked potentials. *J Vis*, 11(2).
- Rowe, A. D., Bullock, P. R., Polkey, C. E., & Morris, R. G. (2001). Theory of mind impairments and their relationship to executive functioning following frontal lobe excisions. *Brain*, 124(3), 600-616.

- Ruiz, E. V., & Verdejo-García, A. (2012). Procesamiento emocional, interocepción y funciones ejecutivas en policonsumidores de drogas en tratamiento. *Trastornos Adictivos*, 14(1), 10-20.
- Rushworth, M. F., Mars, R. B., & Sallet, J. (2013). Are there specialized circuits for social cognition and are they unique to humans? *Current Opinion in Neurobiology*, 23(3), 436-442.
- Sabatinelli, D., Fortune, E. E., Li, Q., Siddiqui, A., Krafft, C., Oliver, W. T., Beck, S., & Jeffries, J. (2011). Emotional perception: meta-analyses of face and natural scene processing. *Neuroimage*, 54(3), 2524-2533.
- Sacco, R. L., Kasner, S. E., Broderick, J. P., Caplan, L. R., Culebras, A., Elkind, M. S., George, M. G., Hamdan, A. D., Higashida, R. T., & Hoh, B. L. (2013). An updated definition of stroke for the 21st century a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 44(7), 2064-2089.
- Said, C. P., Haxby, J. V., & Todorov, A. (2011). Brain systems for assessing the affective value of faces. *Philosophical Transactions of the Royal Society*. 366(1571), 1660-1670.
- Sanchez-Navarro, J. P., Martinez-Selva, J. M., Roman, F., & Ginesa, T. (2006). The effect of content and physical properties of affective pictures on emotional responses. *The Spanish Journal of Psychology*, 9(2), 145-153.
- Sanchez-Navarro, J. P., Martinez-Selva, J. M., Torrente, G., & Roman, F. (2008). Psychophysiological, behavioral, and cognitive indices of the emotional response: a factor-analytic study. *The Spanish Journal of Psychology*, 11(1), 16-25.
- Sánchez-Navarro, J. P., Martínez-Selva, J. M., Torrente, G., & Román, F. (2008). Psychophysiological, behavioral, and cognitive indices of the emotional response: A factor-analytic study. *The Spanish Journal of Psychology*, 11(01), 16-25.
- Sato, W., Kochiyama, T., Yoshikawa, S., Naito, E., & Matsumura, M. (2004). Enhanced neural activity in response to dynamic facial expressions of emotion: an fMRI study. *Cognitive Brain Research*, 20(1), 81-91.
- Saxe, R., & Powell, L. J. (2006). It's the thought that counts: specific brain regions for one component of theory of mind. *Psychological Science*, 17(8), 692-699.
- Schrandt, N., Tranel, D., & Damasio, H. (1989). The effect of focal cerebral lesions on skin conductance responses to "signal" stimuli. *Neurology*, 39(3), 223.
- Scott, K. M., Hwang, I., Chiu, W.-T., Kessler, R. C., Sampson, N. A., Angermeyer, M., Beautrais, A., Borges, G., Bruffaerts, R., & De Graaf, R. (2010). Chronic physical conditions and their association with first onset of suicidal behavior in the world mental health surveys. *Psychosomatic Medicine*, 72(7), 712-719.
- Scott, S. K., Young, A. W., Calder, A. J., Hellawell, D. J., Aggleton, J. P., & Johnson, M. (1997). Impaired auditory recognition of fear and anger following bilateral amygdala lesions. *Nature*, 385(6613), 254-257.
- Sehlmeyer, C., Schoning, S., Zwitserlood, P., Pfleiderer, B., Kircher, T., Arolt, V., & Konrad, C. (2009). Human fear conditioning and extinction in neuroimaging: a systematic review. *PLoS One*, 4(6), e5865.
- Seidlitz, L., & Diener, E. (1998). Sex differences in the recall of affective experiences. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(1), 262.

- Seitz, R. J., & Donnan, G. A. (2015). Recovery Potential After Acute Stroke. *Frontiers in Neurology*, 6, 238.
- Semrud-Clikeman, M., Goldenring Fine, J., & Zhu, D. C. (2011). The role of the right hemisphere for processing of social interactions in normal adults using functional magnetic resonance imaging. *Neuropsychobiology*, 64(1), 47-51.
- Sergent, J., Ohta, S., & MacDonald, B. (1992). Functional neuroanatomy of face and object processing. A positron emission tomography study. *Brain*, 115 Pt 1, 15-36.
- Shamay-Tsoory, S., Tomer, R., Goldsher, D., Berger, B., & Aharon-Peretz, J. (2004). Impairment in cognitive and affective empathy in patients with brain lesions: anatomical and cognitive correlates. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 26(8), 1113-1127.
- Shamay-Tsoory, S. G., & Aharon-Peretz, J. (2007). Dissociable prefrontal networks for cognitive and affective theory of mind: a lesion study. *Neuropsychologia*, 45(13), 3054-3067.
- Shamay-Tsoory, S. G., Harari, H., Aharon-Peretz, J., & Levkovitz, Y. (2010). The role of the orbitofrontal cortex in affective theory of mind deficits in criminal offenders with psychopathic tendencies. *Cortex*, 46(5), 668-677.
- Shamay-Tsoory, S. G., Tomer, R., & Aharon-Peretz, J. (2005). The neuroanatomical basis of understanding sarcasm and its relationship to social cognition. *Neuropsychology*, 19(3), 288-300.
- Sharp, C., Van Goozen, S., & Goodyer, I. (2006). Children's subjective emotional reactivity to affective pictures: gender differences and their antisocial correlates in an unselected sample of 7–11-year-olds. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(2), 143-150.
- Shimoda, K., & Robinson, R. G. (1999). The relationship between poststroke depression and lesion location in long-term follow-up. *Biological Psychiatry*, 45(2), 187-192.
- Shin, L. M., Dougherty, D. D., Orr, S. P., Pitman, R. K., Lasko, M., Macklin, M. L., Alpert, N. M., Fischman, A. J., & Rauch, S. L. (2000). Activation of anterior paralimbic structures during guilt-related script-driven imagery. *Biological Psychiatry*, 48(1), 43-50.
- Shobe, E. R. (2014). Independent and collaborative contributions of the cerebral hemispheres to emotional processing. *Frontiers of Human Neuroscience*, 8, 230.
- Simner, M. L. (1971). Newborn's response to the cry of another infant. *Developmental Psychology*, 5(1), 136.
- Simpson, J. R., Drevets, W. C., Snyder, A. Z., Gusnard, D. A., & Raichle, M. E. (2001). Emotion-induced changes in human medial prefrontal cortex: II. During anticipatory anxiety. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(2), 688-693.
- Slomine, B., Bowers, D., & Heilman, K. M. (1999). Dissociation between autonomic responding and verbal report in right and left hemisphere brain damage during anticipatory anxiety. *Neuropsychiatry, Neuropsychology, and Behavioral Neurology*, 12(3), 143-148.
- Spalletta, G., Pasini, A., Costa, A., De Angelis, D., Ramundo, N., Paolucci, S., & Caltagirone, C. (2001). Alexithymic features in stroke: effects of laterality and gender. *Psychosomatic Medicine*, 63(6), 944-950.
- Spalletta, G., Ripa, A., Bria, P., Caltagirone, C., & Robinson, R. G. (2006). Response of emotional unawareness after stroke to antidepressant treatment. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 14(3), 220-227.

- Spence, S., Shapiro, D., & Zaidel, E. (1996). The role of the right hemisphere in the physiological and cognitive components of emotional processing. *Psychophysiology*, 33(2), 112-122.
- Sprengelmeyer, R., Rausch, M., Eysel, U. T., & Przuntek, H. (1998). Neural structures associated with recognition of facial expressions of basic emotions. *Proceedings of the Royal Society*, 265(1409), 1927-1931.
- Sprengelmeyer, R., Young, A. W., Calder, A. J., Karnat, A., Lange, H., Homberg, V., Perrett, D. I., & Rowland, D. (1996). Loss of disgust. Perception of faces and emotions in Huntington's disease. *Brain*, 119 ( Pt 5), 1647-1665.
- Starkstein, S. E., Federoff, J., Price, T., Leiguarda, R., & Robinson, R. (1994). Neuropsychological and neuroradiologic correlates of emotional prosody comprehension. *Neurology*, 44(3 Part 1), 515-515.
- Sterzer, P., Stadler, C., Krebs, A., Kleinschmidt, A., & Poustka, F. (2005). Abnormal neural responses to emotional visual stimuli in adolescents with conduct disorder. *Biological Psychiatry*, 57(1), 7-15.
- Stevens, J. S., & Hamann, S. (2012). Sex differences in brain activation to emotional stimuli: a meta-analysis of neuroimaging studies. *Neuropsychologia*, 50(7), 1578-1593.
- Stuss, D. T., Gallup, G. G., & Alexander, M. P. (2001). The frontal lobes are necessary for theory of mind'. *Brain*, 124(2), 279-286.
- Sugawara, N., Metoki, N., Hagii, J., Saito, S., Shiroto, H., Tomita, T., Yasujima, M., Okumura, K., & Yasui-Furukori, N. (2015). Effect of depressive symptoms on the length of hospital stay among patients hospitalized for acute stroke in Japan. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 11, 2551-2556.
- Sully, K., Sonuga-Barke, E. J., & Fairchild, G. (2015). The familial basis of facial emotion recognition deficits in adolescents with conduct disorder and their unaffected relatives. *Psychological Medicine*, 45(9), 1965-1975.
- Surian, L., & Siegal, M. (2001). Sources of performance on theory of mind tasks in right hemisphere-damaged patients. *Brain and Language*, 78(2), 224-232.
- Tabbert, K., Stark, R., Kirsch, P., & Vaitl, D. (2006). Dissociation of neural responses and skin conductance reactions during fear conditioning with and without awareness of stimulus contingencies. *Neuroimage*, 32(2), 761-770.
- Tamietto, M., Adenzato, M., Geminiani, G., & de Gelder, B. (2007). Fast recognition of social emotions takes the whole brain: interhemispheric cooperation in the absence of cerebral asymmetry. *Neuropsychologia*, 45(4), 836-843.
- Tang, W. K., Lu, J. Y., Chen, Y. K., Chu, W. C., Mok, V., Ungvari, G. S., & Wong, K. S. (2010). Association of frontal subcortical circuits infarcts in poststroke depression: a magnetic resonance imaging study of 591 Chinese patients with ischemic stroke. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 24(1), 44-49.
- Tanida, M., Katsuyama, M., & Sakatani, K. (2007). Relation between mental stress-induced prefrontal cortex activity and skin conditions: a near-infrared spectroscopy study. *Brain Research*, 1184, 210-216.
- Taylor, S. F., Liberzon, I., & Koeppe, R. A. (2000). The effect of graded aversive stimuli on limbic and visual activation. *Neuropsychologia*, 38(10), 1415-1425.

- Thayer, J. F., & Lane, R. D. (2000). A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation. *Journal of Affective Disorders*, 61(3), 201-216.
- Thomas, N. A., Wignall, S. J., Loetscher, T., & Nicholls, M. E. (2014). Searching the expressive face: evidence for both the right hemisphere and valence-specific hypotheses. *Emotion*, 14(5), 962-977.
- Tirapu-Ustárroz, J., Pérez-Sayes, G., Erekatxo-Bilbao, M., & Pelegrín-Valero, C. (2007). ¿Qué es la teoría de la mente? *Revista de Neurología*, 44(8), 479-489.
- Toller, G., Adhimoolam, B., Rankin, K. P., Huppertz, H.-J., Kurthen, M., & Jokeit, H. (2015). Right fronto-limbic atrophy is associated with reduced empathy in refractory unilateral mesial temporal lobe epilepsy. *Neuropsychologia*, 78, 80-87.
- Tompkins, C. A. (2012). Rehabilitation for cognitive-communication disorders in right hemisphere brain damage. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(1), S61-S69.
- Tompkins, C. A., Scharp, V. L., Fassbinder, W., Meigh, K., & Armstrong, E. M. (2006). 'Theory of mind' in adults with right hemisphere brain damage. *Brain and Language*, 99(1), 67-68.
- Tompkins, C. A., Scharp, V. L., Meigh, K. M., & Fassbinder, W. (2008). Coarse coding and discourse comprehension in adults with right hemisphere brain damage. *Aphasiology*, 22(2), 204-223.
- Torbey, M. T., & Selim, M. H. (2013). *The stroke book*: Cambridge University Press.
- Townsend, N., Wilson, L., Bhatnagar, P., Wickramasinghe, K., Rayner, M., & Nichols, M. (2016). Cardiovascular disease in Europe: epidemiological update 2016. *European Heart Journal*, 37(42), 3232-3245.
- Tranel, D., & Damasio, H. (1994). Neuroanatomical correlates of electrodermal skin conductance responses. *Psychophysiology*, 31(5), 427-438.
- Tucker, D. M., Watson, R. T., & Heilman, K. M. (1977). Discrimination and evocation of affectively intoned speech in patients with right parietal disease. *Neurology*, 27(10), 947-950.
- Tupak, S. V., Dresler, T., Guhn, A., Ehrlis, A. C., Fallgatter, A. J., Pauli, P., & Herrmann, M. J. (2014). Implicit emotion regulation in the presence of threat: neural and autonomic correlates. *Neuroimage*, 85 Pt 1, 372-379.
- Valins, S. (1966). Cognitive effects of false heart-rate feedback. *J Pers Soc Psychol*, 4(4), 400-408.
- Venables, P. H., & Christie, M. J. (1980). Electrodermal activity. *Techniques in Psychophysiology*, 54(3).
- Vila, J., Sánchez, M., Ramírez, I., Fernández, M. C., Cobos, P., Rodríguez, S., Muñoz, M. Á., Tormo, M. P., Herrero, M., & Segarra, P. (2001). El Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS): Adaptación española: II. *Revista de Psicología General y Aplicada: Revista de la Federación Española de Asociaciones de Psicología*, 54(4), 635-657.
- Völlm, B. A., Taylor, A. N., Richardson, P., Corcoran, R., Stirling, J., McKie, S., Deakin, J. F., & Elliott, R. (2006). Neuronal correlates of theory of mind and empathy: a functional magnetic resonance imaging study in a nonverbal task. *Neuroimage*, 29(1), 90-98.
- Vuilleumier, P., & Pourtois, G. (2007). Distributed and interactive brain mechanisms during emotion face perception: evidence from functional neuroimaging. *Neuropsychologia*, 45(1), 174-194.



- Wager, T. D., Phan, K. L., Liberzon, I., & Taylor, S. F. (2003). Valence, gender, and lateralization of functional brain anatomy in emotion: a meta-analysis of findings from neuroimaging. *Neuroimage*, 19(3), 513-531.
- Watermeyer, T. J., Brown, R. G., Sidle, K. C., Oliver, D. J., Allen, C., Karlsson, J., Ellis, C. M., Shaw, C. E., Al-Chalabi, A., & Goldstein, L. H. (2015). Executive dysfunction predicts social cognition impairment in amyotrophic lateral sclerosis. *Journal of Neurology*, 262(7), 1681-1690.
- Weed, E. (2008). Theory of mind impairment in right hemisphere damage: A review of the evidence. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 10(6), 414-424.
- Weed, E., McGregor, W., Nielsen, J. F., Roepstorff, A., & Frith, U. (2010). Theory of Mind in adults with right hemisphere damage: What's the story? *Brain and Language*, 113(2), 65-72.
- Wei, N., Yong, W., Li, X., Zhou, Y., Deng, M., Zhu, H., & Jin, H. (2015). Post-stroke depression and lesion location: a systematic review. *Journal of Neurology*, 262(1), 81-90.
- Weightman, M. J., Air, T. M., & Baune, B. T. (2014). A review of the role of social cognition in major depressive disorder. *Frontiers in Psychiatry*, 5, 179.
- Wicker, B., Keysers, C., Plailly, J., Royet, J.-P., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (2003). Both of us disgusted in My insula: the common neural basis of seeing and feeling disgust. *Neuron*, 40(3), 655-664.
- Wiesenfeld, A. R., Whitman, P. B., & Malatesta, C. Z. (1984). Individual differences among adult women in sensitivity to infants: evidence in support of an empathy concept. *Journal of Personality and Social Psychology*, 46(1), 118.
- Winner, E., Brownell, H., Happé, F., Blum, A., & Pincus, D. (1998). Distinguishing lies from jokes: Theory of mind deficits and discourse interpretation in right hemisphere brain-damaged patients. *Brain and Language*, 62(1), 89-106.
- Witelson, D. (1976). Sex and the single hemisphere: Specialization of the right hemisphere for spatial processing. *Science*, 193(4251), 425-427.
- Witteman, J., van Ijzendoorn, M. H., van de Velde, D., van Heuven, V. J., & Schiller, N. O. (2011). The nature of hemispheric specialization for linguistic and emotional prosodic perception: a meta-analysis of the lesion literature. *Neuropsychologia*, 49(13), 3722-3738.
- World Health Organization. (2014). *World Health Statistics-2014*: World Health Organization.
- Xi, C., Zhu, Y., Niu, C., Zhu, C., Lee, T. M., Tian, Y., & Wang, K. (2011). Contributions of subregions of the prefrontal cortex to the theory of mind and decision making. *Behavioural Brain Research*, 221(2), 587-593.
- Yang, J. (2014). The role of the right hemisphere in metaphor comprehension: a meta-analysis of functional magnetic resonance imaging studies. *Human Brain Mapping*, 35(1), 107-122.
- Yang, Y., Shi, Y.-Z., Zhang, N., Wang, S., Ungvari, G. S., Ng, C. H., Wang, Y.-L., Zhao, X.-Q., Wang, Y.-J., & Wang, C.-X. (2017). Suicidal ideation at 1-year post-stroke: A nationwide survey in China. *General Hospital Psychiatry*, 44, 38-42.
- Yeh, Z. T., & Tsai, C. F. (2014). Impairment on theory of mind and empathy in patients with stroke. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 68(8), 612-620.
- Yesudas, E. H., & Lee, T. M. (2015). The role of cingulate cortex in vicarious pain. *Biomed Research International*, 2015, 719615.

- Yokoyama, K., Jennings, R., Ackles, P., Hood, P., & Boller, F. (1987). Lack of heart rate changes during an attention-demanding task after right hemisphere lesions. *Neurology*, 37(4), 624-624.
- Yoon, J., Hughes, J., Gaur, A., & Thompson, B. (1999). Social cognition in aggressive children: A metaanalytic review. *Cognitive and Behavioral Practice*, 6(4), 320-331.
- Young, A., Perrett, D., Calder, A., Sprengelmeyer, R., & Ekman, P. (2002). *Facial expressions of emotion: Stimuli and tests (FEEST)*. Bury St. Edmunds: Thames Valley Test Company.
- Yuvaraj, R., Murugappan, M., Norlinah, M. I., Sundaraj, K., & Khairiyah, M. (2013). Review of emotion recognition in stroke patients. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 36(3-4), 179-196.
- Zahn, T. P., Grafman, J., & Tranel, D. (1999). Frontal lobe lesions and electrodermal activity: effects of significance. *Neuropsychologia*, 37(11), 1227-1241.
- Zaitchik, D., Walker, C., Miller, S., LaViolette, P., Feczko, E., & Dickerson, B. C. (2010). Mental state attribution and the temporoparietal junction: an fMRI study comparing belief, emotion, and perception. *Neuropsychologia*, 48(9), 2528-2536.
- Zald, D. H., & Pardo, J. V. (1997). Emotion, olfaction, and the human amygdala: amygdala activation during aversive olfactory stimulation. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 94(8), 4119-4124.
- Zhang, X., Sun, Q., Wu, M., & Xia, G. (2013). Health-related quality of life after stroke: a 2-year prospective cohort study in Wuhan, China. *International Journal of Neuroscience*, 123(2), 138-141.
- Zwack, J. C., & Wolkenstein, L. (2017). Facial emotion recognition, theory of mind and the role of facial mimicry in depression. *Journal of Affective Disorders*, 210, 90-99.